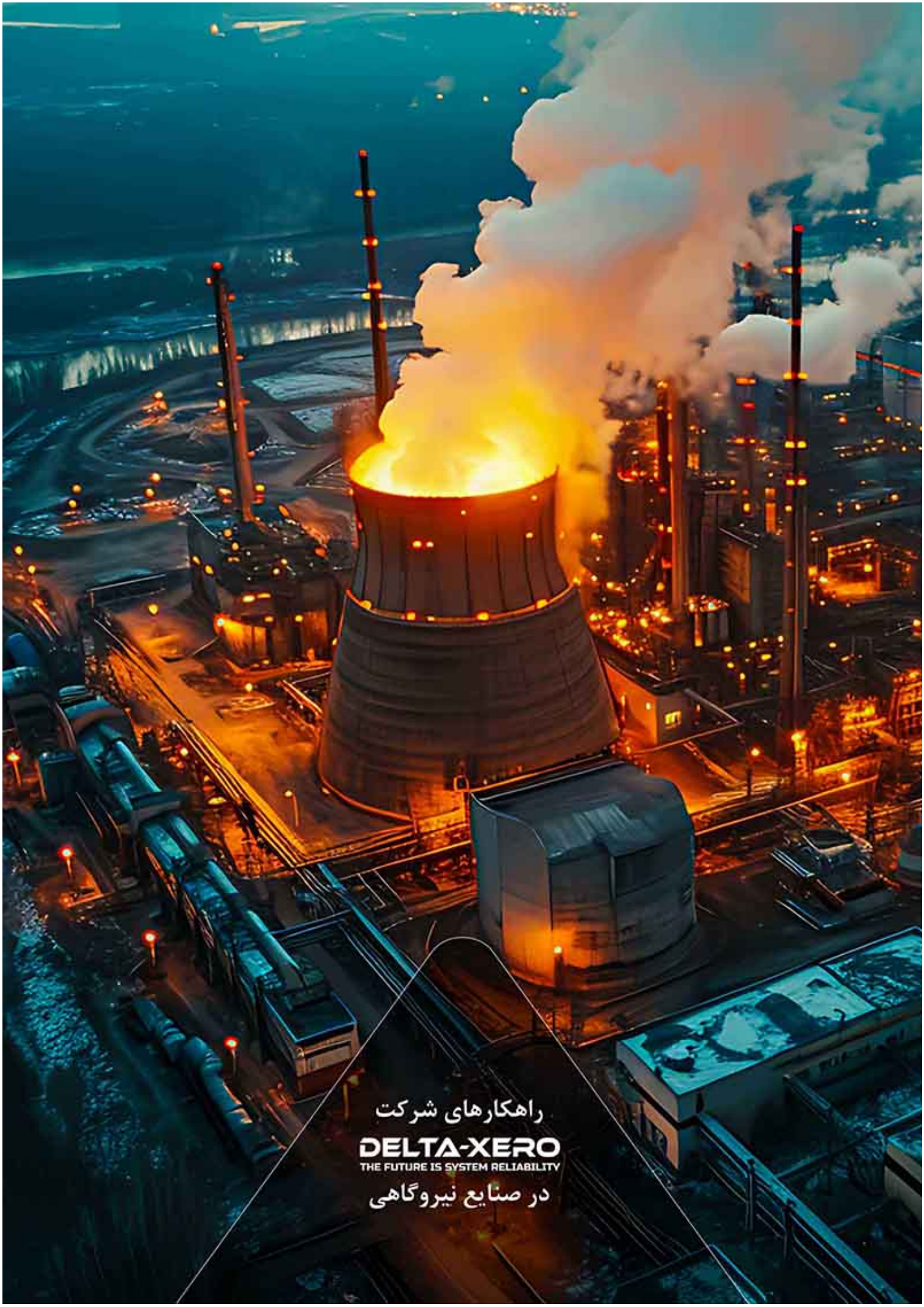

راهکارهای شرکت
DELTA-XERO
THE FUTURE IS SYSTEM RELIABILITY
در صنایع نیروگاهی

نیروگاه‌های گازی یکی از انواع اصلی نیروگاه‌های تولید برق هستند که از توربین‌های گازی برای تبدیل انرژی شیمیایی سوخت (معمولا گاز طبیعی) به انرژی مکانیکی و سپس به انرژی الکتریکی استفاده می‌کنند. در این نیروگاه‌ها، هوا ابتدا فشرده می‌شود، سپس در محفظه احتراق با سوخت ترکیب شده و با دمای بالا گازهای احتراق تولید می‌شود. این گازهای داغ برای چرخاندن توربین‌ها به کار می‌روند و انرژی مکانیکی تولیدی توسط توربین، ژنراتور را به چرخش در می‌آورد تا برق تولید کند.

اجزاء مرتبط با روغن‌ها در نیروگاه‌های گازی

سیستم هیدرولیک

این سیستم مجموعه‌ای از پمپ‌های هیدرولیک AC و DC، شیرهای هیدرولیک برقی، عملگرهای هیدرولیک، مدارهای فرمان و انتقال فشار است. این سیستم در هنگام راه اندازی اولیه به عنوان تولید کننده‌ی فشار هیدرولیک مورد نیاز، و در ادامه‌ی کار به عنوان کنترل کننده‌ی فرایند عمل می‌کند.

کمپرسور هوا

کمپرسور هوا بخشی است که در فرایند عملکرد مجموعه‌ی نیروگاه پیش از توربین قرار دارد و شفت آن با توربین همراستا و هم دور است. کمپرسور وظیفه ی فشرده‌سازی هوا را قبل از ورود به محفظه‌ی احتراق دارد. فشرده‌سازی هوا پیش از احتراق باعث افزایش راندمان کلی نیروگاه می‌شود.

توربین گازی

توربین گازی قلب نیروگاه گازی است. این بخش انرژی گرمایی ناشی از احتراق سوخت را به انرژی مکانیکی تبدیل می‌کند. این بخش در نیروگاه تحت بالاترین تنش‌های حرارتی و مکانیکی با دور دورانی بالا است.

گیربکس

بسته به مدل و سازنده‌ی نیروگاه، گیربکس یکی از اجزاء این مجموعه است و وظیفه ی آن کاهش دور بسیار بالای توربین برای انتقال به ژنراتور برق است. روغن جاری در این بخش نیز مشترکا از مخزن اصلی روغن نیروگاه تأمین می‌شود.

ژنراتور

ژنراتور انرژی مکانیکی تولید شده توسط توربین را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کند ژنراتور به سیستم خنک‌کننده و روانکاری وابسته است. روانکاری اجزاء مکانیکی دوّار ژنراتور (بیرینگ‌ها) معمولا به کمک جریان روغنی از مخزن اصلی تأمین می‌شود.

نیروگاه گازی | GAS POWER PLANT

عملکرد روغن در توربین گازی

۱- کنترل ارتعاشات شفت
۲- روانکاری و کاهش اصطکاک
۳- انتقال نیرو وتولید فشار هیدرواستاتیک
۴- خنک‌کاری یاتاقان‌ها و انتقال حرارت آنها به خنک‌کن
۵- خارج کردن آلودگی از نواحی حساس و انتقال آنها به فیلتر
۶- محافظت از فلز در مقابل زنگ‌زدگی و خوردگی
۷- انتقال فرمان

مشخصات روغن‌های مورد استفاده در توربین‌های گازی

این روغن‌ها باید ویژگی‌های خاصی همچون پایداری حرارتی بالا، مقاومت در برابر اکسیداسیون، قابلیت ضد سایش و تحمل فشار بالا داشته باشند. در حال حاضر روغن‌های توربین عمدتاً پایه معدنی بوده و معمولا از ۹۸٪ روغن معدنی پایه گروه دو به همراه ۲٪ مواد افزودنی تشکیل می‌شوند. بیش از نیمی از این مواد افزودنی، ادتیو آنتی‌اکسیدان است.

چالش سیستم‌های روانکاری در نیروگاه‌های گازی

مهمترین چالشی که سلامت سیستم روانکاری اکثر توربین‌های گازی را تحت تأثیر قرار می‌دهد وارنیش است و دلیل آن این است که روغن در این توربین‌ها در معرض دماهای بالا و فشارهای قابل توجهی در یاتاقان های ژورنال قرار می‌گیرد. به خصوص این‌که برخی نیروگاه‌های گازی به صورت غیر پیوسته و صرفا در ساعات اوج مصرف برق مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند.

برای مقابله با این چالش، دلتا زیرو راهکار پیشنهادی دارد.

نیروگاه‌های بخار (Steam Power Plants) یکی از پرکاربردترین انواع نیروگاه‌های تولید برق هستند که از انرژی حرارتی برای تولید برق استفاده می‌کنند. در این نیروگاه‌ها، آب به وسیله سوخت‌های فسیلی (مانند زغال‌سنگ، گاز طبیعی یا نفت) یا منابع تجدیدپذیر به بخار تبدیل می‌شود. بخار با فشار بالا به توربین‌های بخار هدایت شده و با چرخش توربین، انرژی مکانیکی تولید می‌شود. این انرژی توسط ژنراتور به انرژی الکتریکی تبدیل می‌گردد.

نیروگاه‌های بخار به دو دسته عمده تقسیم می‌شوند

نیروگاه‌های سیکل ساده

تنها از یک چرخه برای تولید برق استفاده می‌کنند. بهره‌وری الکتریکی یک نیروگاه سیکل ساده معمولا کمتر از ۴۵٪ است. زیرا بر اساس قوانین ترمودینامیک میزان بهره‌وری تمامی موتورهای گرمایی با در نظر گرفتن اتلاف انرژی در سیستم در همین محدوده می‌گنجد. بنابراین بقیه انرژی به صورت گرما از نیروگاه به محیط خارج هدایت می‌شود.

نیروگاه‌های سیکل ترکیبی

از ترکیب چرخه‌های گازی و بخاری برای افزایش بهره‌وری استفاده می‌کنند. نیروگاه سیکل ترکیبی، یک نوع نیروگاه پیشرفته است که با ترکیب دو سیکل کاری مجزا، بازدهی بالاتری نسبت به نیروگاه‌های سیکل ساده دارد. در این نیروگاه، ابتدا از توربین گازی برای تولید برق استفاده می‌شود.

سپس گازهای داغ خروجی از توربین گازی که هنوز دارای انرژی حرارتی بالایی هستند، به یک بویلر بازیافت حرارت (HRSG) هدایت می‌شوند تا بخار تولید کنند. این بخار در مرحله بعد وارد یک توربین بخار شده و برق بیشتری تولید می‌کند. این روش، استفاده بهینه از انرژی گرمایی را امکان‌پذیر می‌سازد و بازدهی نیروگاه را به طور چشمگیری افزایش می‌دهد. نیروگاه‌های سیکل ترکیبی به دلیل بازدهی بالا و تولید انرژی بهینه، از جمله پیشرفته‌ترین نیروگاه‌های موجود به شمار می‌روند.

نیروگاه بخار | STEAM POWER PLANT

تجهیزات مرتبط با روغن‌ها و سوخت‌ها در نیروگاه‌های بخار

نیروگاه‌های بخار از تجهیزات متنوعی برای تولید برق استفاده می‌کنند که نیاز به روانکاری دقیق دارند. این تجهیزات تحت شرایط سختی از نظر دما و فشار کار می‌کنند و به روغن‌های صنعتی و هیدرولیک با کیفیت بالا نیاز دارند تا بتوانند بهره‌وری بالایی داشته باشند.

الف) توربین‌های بخار (Steam Turbines)

توربین بخار مهم‌ترین بخش نیروگاه‌های بخار است. بخار با فشار و دمای بالا وارد توربین می‌شود و با چرخاندن پره‌های آن، انرژی مکانیکی تولید می‌کند. این توربین‌ها نیازمند روغن‌های روانکار هستند تا اصطکاک و سایش را کاهش دهند و از افزایش دمای قطعات جلوگیری کنند

نوع روغن مورد استفاده: روغن‌های توربین (Turbine Oils) که دارای پایداری حرارتی بالا، مقاومت در برابر اکسیداسیون و خواص ضد سایش هستند.

ب) پمپ‌های تغذیه (Feed Pumps)

پمپ‌های تغذیه آب، آب مورد نیاز برای تولید بخار را با فشار بالا به دیگ بخار ارسال می‌کنند. این پمپ‌ها نیز نیاز به روغن‌های روانکار برای جلوگیری از سایش و خوردگی دارند.

نوع روغن مورد استفاده: روغن‌های صنعتی با خواص ضد سایش و ضد خوردگی که در شرایط دمایی و فشاری بالا پایدار بمانند.

ج) ژنراتورها (Generators)

ژنراتورها که انرژی مکانیکی تولید شده توسط توربین را به برق تبدیل می‌کنند، نیاز به روانکاری مناسب دارند تا قطعات متحرک آن‌ها در شرایط مطلوب کار کنند و از خرابی زودرس جلوگیری شود.

نوع روغن مورد استفاده: روغن‌های صنعتی روانکار که دارای خواص پایداری حرارتی، ضد اکسیداسیون و ضد سایش باشند.

د) سیستم‌های هیدرولیک (Hydraulic Systems)

سیستم‌های هیدرولیک برای کنترل اجزای مختلف نیروگاه، مانند دریچه‌های بخار و اجزای مکانیکی دیگر، استفاده می‌شوند. این سیستم ها نیازمند روغن‌های هیدرولیک با کیفیت بالا هستند که قابلیت تحمل فشار و دمای بالا را داشته باشند.

نوع روغن مورد استفاده: روغن‌های هیدرولیک که باید دارای خواص ضد سایش و پایداری حرارتی بالا باشند و در برابر اکسیداسیون مقاومت کنند.

ه) یاتاقان‌ها (Bearings)

یاتاقان‌ها در توربین‌های بخار و ژنراتورها وظیفه تحمل بارهای مکانیکی سنگین را دارند و باید به خوبی روانکاری شوند تا از خرابی و افزایش اصطکاک جلوگیری شود.

نوع روغن مورد استفاده: روغن‌های یاتاقان (Bearing Lubricants) که باید خواص پایداری در برابر فشار، دما و مقاومت در برابر سایش داشته باشند.

چالش سیستم‌های روانکاری در نیروگاه‌های سیکل ترکیبی و بخار

در نیروگاه‌های سیکل ترکیبی، متخصصان پایش وضعیت در حوزه‌ی روغن با چند چالش روبرو هستند.
در بخش توربین گازی، مشکل وارنیش سلامت سیستم روانکاری را تحت تأثیر قرار می‌دهد.
در قسمت توربین بخار، نفوذ بخار داغ از آب‌بندها به روغن باعث تشکیل لجن (Sludge) و همچنین اختلاط آب در روغن می‌شود فن‌های ACC نیز تجهیز دیگری هستند که در شرایط محیطی سخت قرار دارند و روغن گیربکس آن‌ها در معرض ذرات و رطوبت است.

برای مقابله با این چالش‌ها، دلتا زیرو راه کار پیشنهادی دارد.

WIND POWER PLANT | نیروگـــاه بادی

نیروگاه‌هـای بـادی (Wind Power Plants) از انـرژی جنبشـی بـاد بـرای تولیـد بـرق اسـتفاده می‌کننـد. در ایـن نیروگاه‌هـا، بـاد بـه پره‌هـای توربیـن برخـورد کـرده و آن‌هـا را بـه حرکـت درمـی‌آورد. ایـن حرکـت باعـث چرخـش محـور اصلـی توربیـن و انتقـال انـرژی مکانیکـی بـه ژنراتـور می‌شـود. ژنراتـور ایـن انـرژی را بـه انـرژی الکتریکـی تبدیل می‌کنـد. نیـروی بـاد بـه عنـوان یـک منبـع تجدیدپذیـر و پـاک، نقـش مهمـی در کاهـش انتشـار کربـن و تولیـد انرژی پایدار دارد.

نیروگاه‌های بادی به دو دسته اصلی تقسیم می‌شوند

نیروگاه‌های بادی خشکی

ایـن نیروگاه‌هـا بـر روی زمیـن نصـب می‌شـوند و معمـولا در مناطـق بـاز و دور از موانـع قرار دارند.

نیروگاه‌های بادی دریایی

ایـن نـوع نیروگاه‌هـا در آب‌هـای سـاحلی نصـب می‌شـوند و از بادهـای قدرتمندتـر دریایی بهره می‌برند.

اهمیت روغن در یک نیروگاه بادی

گریس‌هـا نقـش مهمـی در روانـکاری اجـزاء متحـرک یـک نیـروگاه بـادی دارنـد. ولـی مهمتریـن بخـش هایـی کـه در یـک نیـروگاه بـادی بـا روغـن در ارتبـاط هسـتند سیسـتم‌های حرکتـی هیدرولیکـی و گیربکـس اصلـی هسـتند. روغـن گیربکـس در نیروگاه‌هـای بـادی بیشـترین چالـش را در بیـن باقی روان‌کننده‌ها و روغن‌ها دارد.

از مهمترین چالش‌های این روغن عبارتند از:

عملیات در ارتفاع بالا (۳۰۰ فوت)
شرایط دمایی حاد بخصوص در سرما
امکان بالای نفوذ آب و ذرات از محیط به روغن
عملکرد به صورت غیر پیوسته و در سرعت‌های متفاوت

◆ تجهیزات مرتبط با روانکاری در نیروگاه‌های بادی

توربین‌هـای بـادی شـامل بخش‌هـای مختلفـی هسـتند کـه هـر کـدام بـرای عملکـرد صحیـح نیـاز بـه روانـکاری و نگهـداری دقیـق دارنـد. روغن‌هـای روانـکار، هیدرولیـک و گریس‌هـای صنعتـی بـرای بهبـود عملکـرد ایـن تجهیـزات و کاهـش سـایش و خرابی قطعات حیاتی هستند.

◆ گیربکس (Gearbox)

گیربکس‌هـا وظیفـه انتقـال انـرژی مکانیکـی از چرخـش پره‌هـای توربیـن بـه ژنراتـور را دارنـد. ایـن قطعـه پیچیـده بایـد بتوانـد سـرعت کـم محـور اصلـی توربیـن را بـه سـرعت بالاتـری تبدیـل کنـد تـا ژنراتـور بتوانـد بـرق تولیـد کنـد. دنده‌هـای گیربکـس و یاتاقان‌هـای غلتشـی آن نیازمنـد روانـکاری مناسـب هسـتند. روغـن منتخـب بـرای سـرویس‌دهی در چنیـن شرایطی، معمولا روغنی سینتتیک از خانواده‌ی PAO است.

◆ یاتاقان‌های پره‌ها (Blade Bearings)

پره‌هـای توربیـن توسـط یاتاقان‌هـای غلتشـی ویـژه‌ای پشـتیبانی می‌شـوند کـه بـه آن‌هـا اجـازه چرخـش و تغییـر زاویـه را می‌دهنـد. ایـن یاتاقان‌هـا نیـاز بـه روانـکاری دقیـق دارنـد تـا تحـت فشـارهای سـنگین و شـرایط آب و هوایـی مختلف به‌خوبی کار کنند.

◆ سیستم‌های هیدرولیک (Hydraulic Systems)

سیسـتم‌های هیدرولیـک در توربین‌هـای بـادی بـرای کنتـرل مکانیکـی اجـزای مختلـف ماننـد تغییـر زاویـه پره‌هـا و ترمزهـای توربیـن اسـتفاده می‌شـوند. ایـن سیسـتم‌ها بـرای انتقـال نیـرو و تنظیـم حرکـت، بـه روغن‌هـای هیدرولیـک با خواص ضد سایش و ضد خوردگی نیاز دارند.

چالش های مرتبط با سیستم روانکاری در نیروگاه‌های بادی

۱- یکی از شایع‌ترین معضلات مکانیکی در نیروگاه‌های بادی، نفوذ هیدروژن به دنده‌ها یا شفت گیربکس و نتیجتاً پدیده‌ی تُرد شدگی هیدروژنی است. این معضل عمدتا به دلیل حضور آب در روغن اتفاق می‌افتد.

۲- چالش دیگر، ایجاد میکروپیتینگ (micro pitting) در سر دنده‌ها و یاتاقان‌های غلتشی است. روغن آلوده می‌تواند یکی از دلایل این مشکل باشد.

برای مقابله با این چالش‌ها، دلتا زیرو راه‌کار پیشنهادی دارد.

◆ ترمزها (Braking Systems)

ترمزها برای کنترل و توقف توربین در شرایط بحرانی، مانند بادهای شدید، استفاده می‌شوند. این ترمزها نیز در مکانیزم خود از روان کننده بهره می‌برند.

◆ ژنراتورها (Generators)

ژنراتور بخش کلیدی توربین بادی است که انرژی مکانیکی چرخش پره‌ها را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کند. یاتاقان غلتشی ژنراتورها نیاز به روانکاری دقیق دارند تا قطعات مکانیکی داخلی آن‌ها به‌درستی کار کنند و از اصطکاک و خرابی جلوگیری شود.

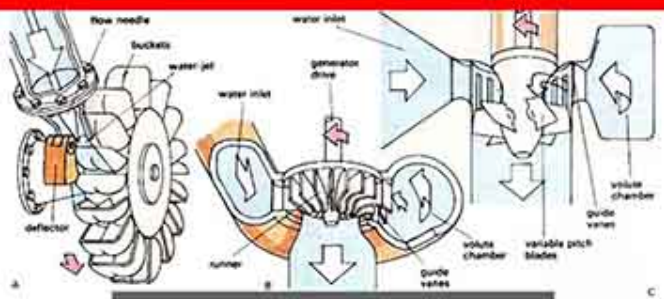
◆ سیستم حرکت یاو (Yaw Drive)

منظور از این حرکت، چرخش کلّ کلگی توربین و پره‌های آن به سمت باد است. این چرخش بر روی بلبرینگ‌های خاصی با مقاومت بالا در برابر بارهای محوری و شعاعی انجام می‌شود. روانکاری این بخش نیز حائز اهمیت است.

HYDROELECTRIC POWER PLANTS نیروگاه‌های برق آبی

نیروگاه‌های برق آبی (Hydroelectric Power Plants) از نیروی آب در حرکت برای تولید برق استفاده می‌کنند. در این نوع نیروگاه‌ها، آب از مخازن یا سدها به سمت توربین‌ها هدایت می‌شود و انرژی جنبشی آب به انرژی مکانیکی تبدیل می‌گردد. سپس، ژنراتورها انرژی مکانیکی تولید شده را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کنند. نیروگاه برق-آبی یکی از منابع تجدیدپذیر و پاک انرژی است.

توربین ها در نیروگاه‌های برق-آبی



توربین کاپلان (Kaplan Turbine)

این توربین با ساختار پروانه‌ای در ارتفاعات کم آب (حدود چند ده متر) کار می‌کند و سرعت چرخش آن نسب به انواع دیگر پایین‌تر است.

توربین فرانسیس (Francis Turbine)

این توربین با ساختار حلزونی در ارتفاعات متوسط هنگامی که هد آب بین ۱۰۰ تا ۳۰۰ متر است بهترین کارایی را دارد. سرعت چرخش آن نیز متوسط است و دربازه‌ی ۱۰۰ الی ۱۰۰۰ دور در دقیقه می‌گنجد.

توربین پلتون (Pelton Turbine)

این نوع توربین با ساختار کاسه‌ای در مقابل جت سیال بهترین کارایی را برای شرایطی با میزان بالای هد آب را دارد و معمولا کاربرد آن برای هد ۶۰۰ متر به بالاست. سرعت دورانی بالاتری نیز به نسبت باقی توربین‌ها تولید می‌کند. روغن توربین به عنوان سیال روانکاردر این تجهیزات به کار می‌رود.

سیستم هیدرولیک HP ژنراتور

سیستم روانکاری پر فشار در مجموعه‌ی هیدروتوربین‌ها وظیفه‌ی مهمی در راه‌اندازی توربین دارند. سلامت روغن آن‌ها برای تداوم سلامت اجزاء مکانیکی مرتبط (مانند پمپ‌ها) حائز اهمیت است.

سیستم هیدرولیک شیر پروانه‌ای

از دیگر اجزاء مکانیکی مرتبط با روغن می‌توان به قسمت‌هایی اشاره کرد که توان حرکتی خود را از سیستم‌های هیدرولیک می‌گیرند. روغن هیدرولیک عامل انتقال این توان است.

گاورنـر در نیروگاه برق-آبی

هـر واحـد نیروگاهـی بـرای کنتـرل سـرعت و قـدرت توربیـن بـه یـک دسـتگاه گاورنـر بـرای تنظیـم جریـان آب ورودی بـه توربیـن مجهـز اسـت. هـدف از سیسـتم گاورنـر، کـم و زیـاد کـردن تـوان اکتیـو یـا بـار واحـد و نیـز تنظیـم گشـودگی دریچـه هـای توربیـن بـه منظـور ثابـت نگـه داشـتن سـرعت چرخـش توربیـن و روتـور ژنراتـور در مقـدار سـرعت سـنکرون تحـت شـرایط مختلـف اسـت. فرکانـس بـرق تولیـدی ژنراتـور بسـتگی بـه سـرعت چرخـش روتـور دارد و تغییـر سـرعت باعـث تغییـر فرکانـس مـی شـود لـذا هـدف نهایـی گاورنـر ثابـت نگـه داشـتن فرکانـس بـرق خروجـی ژنراتـور اسـت. هـدف دیگر سیستم گاورنر متوقف کردن توربین در زمان وقوع خطا و بستن دریچه‌های توربین است.
گاورنرهـا متشـکل از یـک سیسـتم هیدرولیـک هسـتند کـه از روغـن هیدرولیـک مناسـب بـرای انتقـال قدرت بهره می‌برند.

چالش مرتبط با سیستم روانکاری در نیروگاه‌های برق-آبی

در ایـن نیروگاه‌هـا، سیسـتم‌های مبتنـی بـر روغـن شـدیداً در معـرض نفـوذ آب و ذرات هسـتند. میـزان بـالای آب مخلـوط شـده در روغـن توسـط «سـپراتورهای گریـز از مرکـز» جـدا می‌شـود. ولـی ذرات باقیمانـده در روغـن در مـدار گـردش روغـن باعـث تخریـب پمپ‌هـا و شـیرها و نیـز رسـوب در لوله‌هـا و شلنگ‌ها هستند. این یکی از مهمترین چالش‌های روغن در این نیروگاه‌ها است.

بـرای مقابلـه بـا ایـن چالش‌هـا، دلتـا زیـرو راه‌کار پیشـنهادی دارد.

نیروگاه‌های کوچک مقیاس با موتورهای رفت و برگشتی

تولید انرژی برق در مقیاس خیلی بزرگ از نظر اقتصادی گزینه بهتری به نظر می‌رسد، اما انتقال آن به مناطق دور از دسترس به دلیل هزینه‌ی انتقال و تلفات انرژی مقرون به صرفه نیست. تحت این شرایط، «تولید برق در مقیاس کوچک» یا «تولید پراکنده» راه حلی است که می‌تواند نیاز مصرف کننده‌های محلی را تأمین کند.
مجموعه‌ای از مولدهای برق که نیروی محرکه‌ی خود را از موتورهای احتراق داخلی می‌گیرند را می‌توان به عنوان یک نوع از این «نیروگاه‌های کوچک مقیاس» به حساب آورد. انرژی این نیروگاه‌های ثابت معمولا از سوخت گاز یا دیزل تأمین می‌شوند. مولد برق در این نیروگاه‌ها با توجه به نوع سوخت، تعداد سیلندر، و اینکه ۴ زمانه هستند یا ۲ زمانه، از تنوّع بالایی برخوردارند.

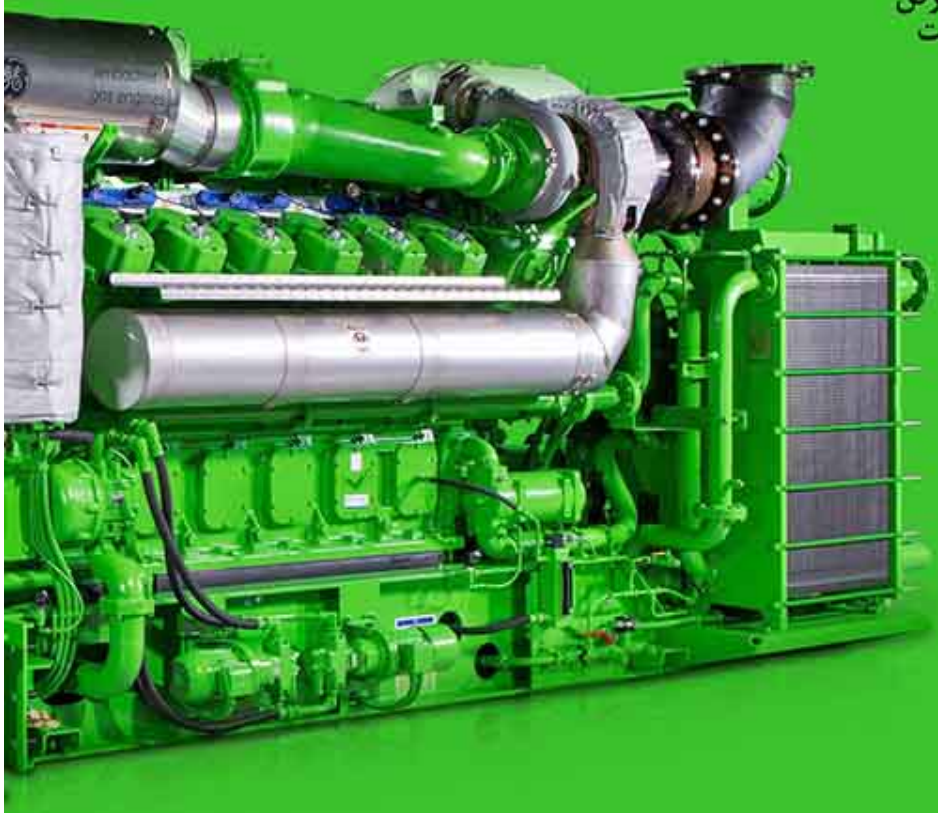
با بهره‌گیری از روش‌های بهینه‌سازی مصرف انرژی و استفاده‌ی همزمان از انرژی گرمایی تولید شده، می‌توان این نیروگاه‌ها را به یک «نیروگاه CHP» تبدیل کرد (مخفف Combined Heat and Power).

نیروگاه‌های CHP به چند دلیل گزینه‌های جذابی هستند و اشاعه‌ی کاربرد آن‌ها قابل پیش‌بینی است:

بازدهی انرژی بالا در حدود ۷۵ الی ۹۵ درصد
میزان پایین تولید CO_2 در ازای تولید هر واحد برق (kW)

چالش مرتبط با سیستم روانکاریِ مولدهای برق با موتور احتراقی

روغن مصرفی در این نیروگاه‌ها از نوع روغن‌های موتور هستند که اختصاصاً برای تحمل تنش‌های حرارتی و مکانیکی بسیار بالا طراحی و فرموله شده‌اند.



روغن در موتور در معرض عوامل تخریبی متعددی است که عبارتند از:

اکسیداسیون:
این اتفاق در محدوده‌ی محفظه‌ی احتراق جایی که فیلم نازک روغن در دمای بالا در معرض اکسیژن هوا قرار می‌گیرد اتفاق می‌افتد.

نیتراسیون:
این اتفاق در موتورهای با سوخت گاز به مراتب رایج تر است. نیتراسیون نیاز به دمای بالا ندارد بلکه پس از نفوذ ترکیبات نیتروژن NO_x در محفظه‌ی احتراق به روغن و بازگشت روغن به کارتر، پدیده‌ی نیتراسیون در محدوده‌ی دمایی ۶۰ الی ۷۰ درجه سانتیگراد خودنمایی می‌کند

دوده:
احتـراق ناقـص سـوخت (بـه خصـوص در موتورهـای دیـزل) می‌توانـد دلایـل متعـدّدی داشـته باشـد؛ از کیفیـت سـوخت گرفتـه تـا تنظیـم نبـودن موتـور. متعاقبـا محصـولات ناشـی از احتـراق ناقـص وارد روغـن شده و کیفیت فیزیکی و به مرور زمان کیفیت شیمیایی آن را تنزّل می‌دهند.

ذرّات:
یکـی از وظایـف سیسـتم گـردش روغـن در موتورهـا شسـتن قطعـات متحـرک و بیـرون بـردن ذرات از محـدوده‌ی حرکـت آن‌هـا بـه سـمت فیلتـر و کارتـر اسـت. منبـع ایـن ذرّات می‌توانـد آلودگی‌هـای هـوا و سوخت و یا ذرّات فلزی ناشی از سایش قطعات باشد.

سیلوکسان:
سیلوکسـان ترکیبـی سـیلیکونی آلـی اسـت کـه بـه خصـوص در بیوگازهـای تولیـدی لندفیـل (سـایت‌های تولیـد انـرژی از پسـماند) یافـت می‌شـود. مشـکلات ناشـی از حضـور سیلوکسـان در نیروگاه‌هایـی کـه از گازهای لندفیل به عنوان سوخت استفاده می‌کنند بسیار رایج است.

عوامـل فـوق الذکـر و جمیـع دیگـر عوامـل باعـث می‌شـوند کـه طـول عمـر روغن‌هـای موتـور در نیـروگاه هـا بسـیار پاییـن باشـد و بعضـا چنـد ده بـار در سـال نیـاز بـه تعویـض روغـن داشـته باشـند. هزینه‌هـای ناشـی از خریـد روغـن، توقـف دسـتگاه بـرای تعویـض روغـن، نیـروی انسـانی، مسـائل زیسـت محیطـی و غیره چالشی است در نیروگاه‌های با موتورهای احتراقی.

بـرای مقابله بـا ایـن چالـش، دلتـا زیـرو راه‌کار پیشـنهادی دارد.

مخاطرات قابل پیشگیری سیستم‌های روانکاری و هیدرولیک از طریق تکنولوژی نوین فیلتراسیون

وارنیش	پدیده ترد شدگی هیدروژنی	ذرات	آب

وارنیـــــش

آیا تا به حال به هنگام بازرسی سیستم روانکاری یا هیدرولیک ماشین آلات، متوجه یک ماده چسبنده قهوه‌ای روی قطعات شده‌اید؟ این ماده همان وارنیش است و محصول تخریب و اکسیداسیون ساختار روغن می‌باشد.
مولکول‌های قطبی وارنیش تمایل زیادی به چسبیدن بر روی سطوح فلزی دارند لذا تجهیزات بسیاری در نیروگاه‌ها در معرض آلوده شدن به این ماده هستند.

از مهمترین تجهیزات نیروگاهی و مستعدترین آن‌ها به تشکیل وارنیش می‌توان اشاره کرد به:

توربین‌های گازی

به خصوص در مدل‌هایی از توربین‌های گازی که فرمان و مدار روانکاری از روغن مشترک استفاده می‌کنند، آسیب وارنیش رایج‌تر است زیرا روغن در یاتاقان‌های ژورنال دما و فشار بالایی را تجربه می‌کند که کاهش عمر و تخریب ساختار آن حتمی است. سپس وارنیشِ تولید شده در مناطقی با دمای پایین‌تر مانند مدار هیدرولیک رسوب می‌کند.

توربین بخار

در صورت وجود کوچکترین نشتی در آب‌بندهای یاتاقان‌های توربین، روغن توربین در معرض بخار فوق داغ قرار می‌گیرد و این یعنی تخریب سریع‌تر ساختار روغن در حضور کاتالیزوری مانند آب. وارنیش در این نیروگاه‌ها عمدتا به شکل لجن در دیواره‌ی اجزاء فلزی رسوب می‌کند.

موتورهای احتراق داخلی

آثار رسوب وارنیش بر روی سیلندر و پیستون و بر روی میل سوپاپ‌ها بعضاً قابل مشاهده است.

رسوب وارنیش چه مخاطراتی در پی دارد:

- خرابی پمپ‌ها و شیرهای کنترل هیدرولیک به دلیل چسبنده شدن سطوح
- کاهش بازدهی سطوح انتقال حرارت، مثلا در مبدل‌های حرارتی
- تجمع در فیلترهای آنلاین و انسداد آنها
- آسیب زدن به یاتاقان‌های ژورنال با تشکیل لایه‌ی مزاحم برای فیلم روغن
- کاهش کارایی اجزاء متحرک به دلیل چسبناک کردن سطوح و افزایش اصطکاک
- اختلال در عملکرد سنسورهای داخل روغن با تشکیل رسوب روی آنها

پدیده ترد شدگی هیدروژنی

پدیده ترد شدگی هیدروژنی (Hydrogen Embrittlement) به فرایندی اشاره دارد که در آن هیدروژن در مجاورت با سطح فلز به داخل ساختار فلز نفوذ می‌کند و باعث کاهش استحکام و چقرمگی آن می‌شود. هیدروژن با نفوذ به میکروساختار فلزات و تعامل با اتم‌های فلز، موجب تشکیل ترک‌های داخلی و در نهایت کاهش توان فلز برای تحمل تنش‌های مکانیکی می‌شود. این پدیده می‌تواند به شکست ناگهانی قطعات فلزی بدون علائم قابل مشاهده قبلی منجر شود

روغن چگونه می‌تواند مسبّب ترد شدگی هیدروژنی شود؟

با فرض اینکه سطوح قطعات فلزی در فرایند ساخت دچار ایراد نباشند، این امکان وجود دارد که تحت شرایطی، روغنِ دستگاه عامل ایجاد هیدروژن آزاد و نهایتا نفوذ آن در سطح فلزات مجاور شود:

۱- هنگامی که تحت شرایط کاری سخت، دما و فشار بالا، ساختار مولکولی روغن تخریب شود و از تخریب این ساختار هیدروکربنی، هیدروژن آزاد شود و نفوذ آن در فلز عامل تردی و ترک شود.
۲- هنگامی که روغن حاوی مقادیر قابل توجّهی آب باشد و در فرایند گردش روغن، آب همراه روغن تحت فشار بالا قرار بگیرد و ساختار آن بشکند و هیدروژن آزاد شود.

تأثیر ترد شدگی هیدروژنی بر روغن و سیستم روغنکاری

اگرچه این پدیده به‌طور مستقیم بیشتر روی فلزات و ساختارهای فلزی تأثیر می‌گذارد، تأثیرات غیرمستقیم آن می‌تواند کارایی و ویژگی‌های این روغن‌ها را نیز تحت تأثیر قرار دهد.

افزایش سایش در قطعات: ترک‌های ایجاد شده در فلزات به دلیل نفوذ هیدروژن می‌تواند منجر به افزایش زبری و ناصافی سطوح قطعات شود. این سطوح ناهموار با بر هم زدن فیلم روغن باعث افزایش اصطکاک و سایش می‌شوند که در نتیجه، کیفیت و کارایی روانکاری کاهش می‌یابد.

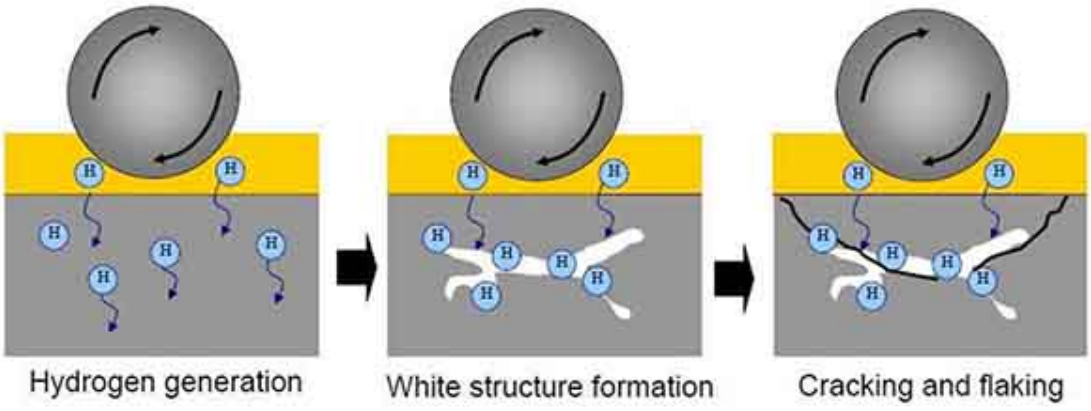
تغییرات در خواص فیزیکی روغن‌ها: افزایش دمای سیستم به دلیل شکستگی و ناهنجاری‌های فلزی، می‌تواند موجب کاهش ویسکوزیته و از دست رفتن خواص حفاظتی روغن شود.

آلودگی روغن با ذرات فلزی: در اثر شکستگی و سایش ناشی از ترد شدگی هیدروژنی، ذرات فلزی وارد سیستم روانکاری می‌شوند و روغن را آلوده می‌کنند.

هدر رفت روغن: ترک‌های ایجاد شده در اجزاء مکانیکی مانند سیلندرها و پمپ‌های هیدرولیکی باعث نشت روغن و آلودگی محیط زیست می‌شوند. ضمن اینکه کاهش سطح روغن مخزن یک تجهیز پایین تر از حدّ تعیین شده به اجزاء آن تجهیز آسیب می‌رساند.

فیلتراسیون مناسب چه کمکی می‌کند؟

فیلتراسیون دقیق روغن‌ها می‌توانند ذرات فلزی و آلودگی‌ها را حذف کرده و علاوه بر کاهش زمینه‌ی تولید هیدروژن آزاد، از آسیب‌های بیشتر به سیستم جلوگیری کند.



مخاطرات قابل پیشگیری سیستم‌های روانکاری و هیدرولیک از طریق تکنولوژی نوین فیلتراسیون

آب | ذرات | پدیده ترد شدگی هیدروژنی | وارنیش

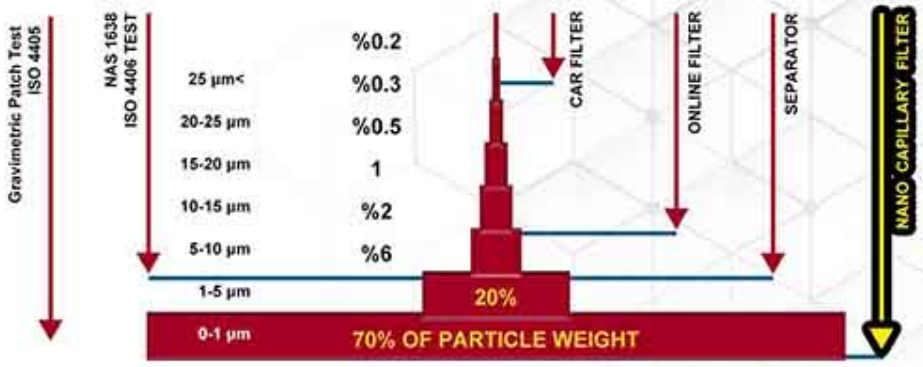
ذرّات

از جمله خساراتی که حضور ذرّات آلاینده در روغن عامل آن هستند عبارتند از:

- آسیب به سطوح و افزایش سایش
- بر هم زدن لقی مناسب قطعات متحرک
- تداخل در فیلم روغن و لقی دینامیک
- انسداد مجاری حساس شیرهای کنترلی هیدرولیک (Silt Lock)
- افزایش نرخ اکسیداسیون روغن

قابل توجه است که بزرگترین آسیب‌ها از ناحیه‌ی ریزترین ذرّات به وجود می‌آیند، زیرا:

- در بین ذرّات سخت، ذرّات هرچه ریزتر شوند سختی آن‌ها و مقاوتشان در مقابل شکستن بیشتر می‌شود،
- طبق هرم ذرّات شکل مقابل، فراوانی ذرّات زیر یک میکرون حدود ۷۰ درصد آلودگی ذرّات سخت موجود در روغن است.



آب

حضور آب در روغن در ۳ حالت محلول، امولسیون و آزاد امکان‌پذیر است.
بسته به نوع روغن، هرچه روغن آب- دوست‌تر باشد، می‌تواند میزان آب محلول بیشتری را در خود پذیرا باشد.

حضور آب در روغن به هر حالتی آسیب‌های متعدّدی را در پی دارد:

- افزایش نرخ اکسیداسیون روغن
- افزایش ویسکوزیته روغن
- کاهش کشش سطحی روغن
- کاهش پایداری فیلم روغن تحت بار
- افزایش نرخ زنگ‌زدگی
- رشد میکرو ارگانیزم‌ها
- تلف کردن ادتیوهای روغن
- پدیده‌ی تردی هیدروژنی

500 ppm- 1000 ppm- 2500 ppm- 5000 ppm- 10000 ppm

تکنولوژی پیشرفته‌ی DELTA-XERO مبتنی بر نانو فیلترهای سلولزی

تکنولوژی پیشرفته نانو فیلترهای مویین سلولزی

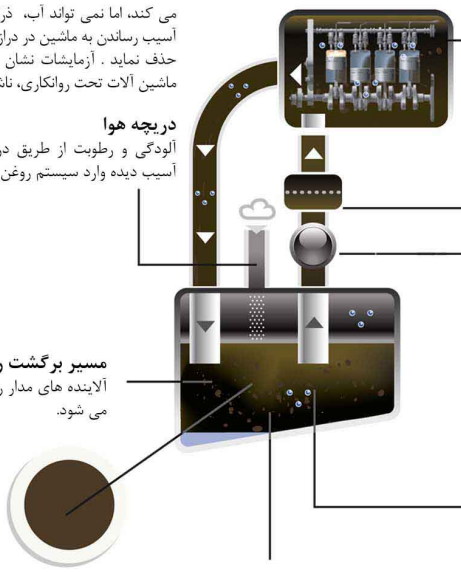
مبنای این تکنولوژی استفاده از یک رول منسجم از لایه‌های نازک سلولزی است که به عنوان مدیای فیلتر در هوزینگ فیلتر قرار می‌گیرد. روغن آلوده به کمک پمپ با فشار مشخص در راستای محور این رول عبور داده می‌شود. روغن از بالا وارد شده و به صورت تمیز از زیر خارج می‌شود.

یک فیلتر با سه کارکرد (سه مکانیزم برای حذف سه نوع آلاینده)

- حذف ذرات سخت تا یک‌دهم میکرون بر مبنای رفتار جریان‌های آرام (Laminar flow) ؛ در حین عبور روغن از لوله‌های باریکی که در بستر سلولز برای خود باز کرده، ذرات سخت تمایل خواهند داشت که به سمت دیواره‌ها که سرعت جریان کمتر است بروند و به دام بیفتند.
- حذف آب تا حجم ۲/۶ لیتر به صورت مویینگی یا جذب عمقی (Absorption) ؛ سلولز تمایل زیاد به جذب آب و تمایل اندک به جذب روغن دارد.
- حذف آلاینده‌های نرم مانند وارنیش به صورت جذب سطحی (Adsorption) ؛ نیروهای واندروالسی بین مولکول‌های قطبی عامل جذب وارنیش بر روی سطح الیاف سلولز است.

روغن به مثابه دارایی است، از هدررفت آن جلوگیری کنید!

ناکارآمدی فیلترهای In-Line در تمیز نگاه داشتن روغن سیستم روانکاری



سیستم تحت روانکاری
سیستم های هیدرولیک، گیربکس و گردشی محل تولید و انتقال مقادیر زیادی از ذرات و آلاینده ها هستند.
ذرات آلودگی در فواصل قطعات متحرک سیستم گیر کرده و خرد می شوند بطوریکه تعداد آلاینده های تولید شده بیشتر و بیشتر شده و باعث تسریع در عمل اکسیداسیون روغن می شوند.

فیلترهای مدار روانکاری In-Line
فیلترهای In-Line که جریان روغن بطور دائم از آنها عبور می کند، قادر به خارج کردن آب، ذرات ریز و محصولات حاصل از اکسیداسیون نیستند.

پمپ سیستم

مشکلات نامرئی- احتمال دائمی توقف تولید
فیلترهای In-Line نصب شده در مسیر عبور روغن، قطعات ماشین آلات را در مقابل ذرات آلاینده درشت محافظت می کند، اما نمی تواند آب، ذرات ریز و وارنیش که باعث آسیب رساندن به ماشین در دراز مدت می شوند را از روغن حذف نماید . آزمایشات نشان می دهد که اکثر توقفات ماشین آلات تحت روانکاری، ناشی از آلودگی روغن است.

دریچه هوا
آلودگی و رطوبت از طریق دریچه هوا و آب بندهای آسیب دیده وارد سیستم روغن می شوند.

مسیر برگشت روغن
آلاینده های مدار روانکاری وارد مخزن روغن می شود.

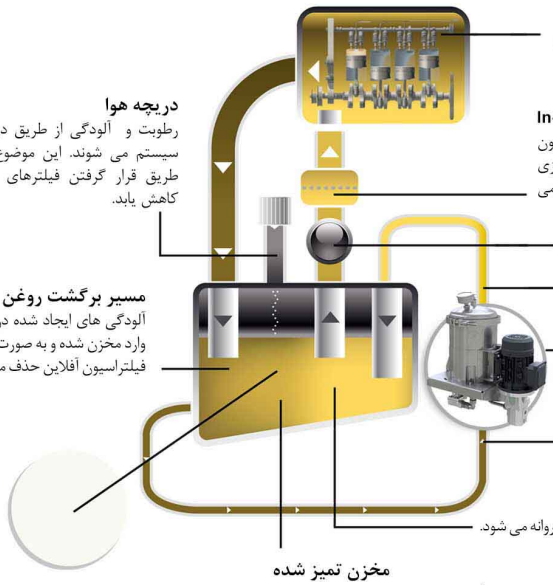
مخزن روغن
آلاینده ها از مخزن روغن توسط پمپ به مدار روانکاری منتقل می شوند.

آلودگی
وارنیش، لجن، ذرات معلق ریز و آب در سرتاسر سیستم یافت می شوند، و ذرات بزرگتر در ته و دیواره های جانبی مخزن کنار هم جمع می شوند.

سطح تمیزی نمونه روغن

کنترل و حفظ سطح تمیزی روغن سیستم روانکاری با فیلترهای آفلاین Delta-xero

راه حل آسان - عملکرد ایمن
با استفاده از دستگاه فیلتراسیون Delta-Xero نه تنها روغن به بالاترین سطح تمیزی خود می رسد، بلکه رسوبات از کلیه خطوط مدار روانکاری، قطعات و دیواره های مخزن بواسطه روغن تمیز حذف خواهند شد.



سیستم تحت روانکاری
سیستم های هیدرولیک، گیربکس و گردشی

فیلترهای مدار روانکاری In-Line
پس از انجام تصفیه توسط دستگاه فیلتراسیون Delta-Xero ، اکنون با توجه به تمیزی روغن، مصرف فیلتر In-Line بشدت کاهش می یابد.

پمپ سیستم

روغن بسیار تمیز
روغن به مخزن بازگشته است .

دستگاه تصفیه روغن
Delta-Xero

روغن آلوده
روغن آلوده از دستگاه تصفیه روغن Delta-Xero عبور می کند.

مخزن روغن
روغن تمیز از مخزن به سمت سیستم روانکاری روانه می شود.

دریچه هوا
رطوبت و آلودگی از طریق دریچه هوا وارد سیستم می شوند. این موضوع می تواند از طریق قرار گرفتن فیلترهای هوای مناسب کاهش یابد.

مسیر برگشت روغن
آلودگی های ایجاد شده در مدار روانکاری وارد مخزن شده و به صورت پیوسته توسط فیلتراسیون آفلاین حذف می شود.

مخزن تمیز شده
تمام آلودگی ها از مخزن حذف شده است.

سطح تمیزی نمونه روغن پس از تصفیه توسط سیستم فیلتراسیون آفلاین Delta-Xero

DX1525

دستگاه فیلتراسیون DX1525 بعنوان کوچکترین عضو خانواده محصولات دلتازیرو یک راهکار مقرون به صرفه برای کاربردهای کوچک است. با این دستگاه می توان تا حجم ۱۰۰۰ لیتر روغن را در شرایط مطلوب نگاه داشت. کارتریج مخصوص این دستگاه قادر است انواع باکتری‌ها، آب، و آلودگیهای ناشی از اکسیداسیون روغن را حذف نماید. این محصول در نسخه‌های دیواری، روی زمین، همراه یا بدون پمپ قابل عرضه است.

DX1001-W

خانواده محصولات فیلتراسیون قابل نصب روی دیوار شامل سه گروه است: دستگاههای تک فیلتره (DX1001-W) تا حجم ۴۵۰۰ لیتر و دبی ۱/۲۵ لیتر بر دقیقه، دو فیلتره (DX1002-W) تا حجم ۹۰۰۰ لیتر و دبی ۲/۵ لیتر بر دقیقه، و سه فیلتره (DX1003-W) تا حجم ۱۳۵۰۰ لیتر و دبی ۳/۷۵ لیتر بر دقیقه. این خانواده برای تصفیه انواع روغنهای هیدرولیک، روانکاری و روغن سوخت و حذف انواع آلودگی‌ها تا رده ۰/۱ میکرون قابل استفاده است. این محصولات در نسخه‌های ضدانفجار Ex، با انواع موتورها و تجهیزات جانبی نیز عرضه می‌شود.

DX1001-T

خانواده محصولات فیلتراسیون قابل نصب روی زمین شامل هفت رده محصولات یک، دو، سه، چهار، شش، نه، و دوازده فیلتره از حجم۴۵۰۰ لیتر و دبی ۱/۲۵ لیتر بر دقیقه، تا حجم ۵۵،۰۰۰ لیتر عرضه می شود. این دستگاه ها برای انواع روغن‌های هیدرولیک، روانکاری، و روغن سوخت کاربرد دارد. همه محصولات این خانواده از جنس استیل ضدزنگ (SS316) ساخته شده و در نسخه‌های استاندارد و ضدانفجار، با انواع متنوعی از الکتروپمپ‌ها قابل عرضه هستند. در این دستگاه‌ها از خانواده کارتریج‌های DXO استفاده می شود.

DX1001-T-PT

خانواده محصولات Power Train، برای حذف آلودگی‌های موجود در دیزل و نفت سفید تا رده ۰/۱ میکرون، شامل انواع باکتری‌ها، آب، محصولات ناشی از فرایند اکسیداسیون (لجن، وارنیش و رزین) و سیلوکسین کاربرد دارد. این محصولات در هفت رده یک، دو، سه، چهار، شش، نه و دوازده فیلتره، با گستره متنوعی از الکتروپمپ‌ها بصورت نصب روی زمین قابل عرضه است. در این دستگاه‌ها از کارتریج‌های خانواده DXPT استفاده می شود.

DX1002-T-P Ex

محصولات فیلتراسیون پنوماتیک دلتازیرو در هفت رده شامل دستگاه‌های یک، دو، سه، چهار، شش، نه و دوازده فیلتره برای تصفیه روغن تا حجم ۵۵۰۰۰ لیتر و دبی تا ۱۲ لیتر بر دقیقه طراحی و ساخته شده است. در این دستگاه‌ها از کارتریج‌های DXO دلتازیرو با دقت ۰/۱ میکرون برای حذف انواع آلودگی‌ها شامل باکتری‌ها، آب، و آلودگی‌های ناشی از اکسیداسیون استفاده می شود. این محصولات در نسخه ضدانفجار و بصورت نصب روی زمین عرضه می شود.

DX1006-T-PT-C

محصولات این خانواده برای تصفیه آلودگی‌های دیزل در توربین‌های گازی تا رده ۰/۱ میکرون بکار می رود. این خانواده شامل دستگاه‌های یک، دو، سه ، چهار، شش، نه و دوازده فیلتره تا حجم ۱۲۰۰ لیتر و تا دبی ۶ لیتر بر دقیقه است. این دستگاه‌ها مجهز به سیستم خنک کننده برای حذف گستره وسیعی از آلودگی‌ها هستند و در آنها از کارتریج‌های خانواده DXPT استفاده شده است. علاوه بر این، این دستگاه‌ها، با استفاده از انواع الکتروپمپ‌ها متناسب با کاربردهای گوناگون عرضه می شود.

گزیده ای از گواهی های حسن انجام کار
پروژه های نیروگاهی

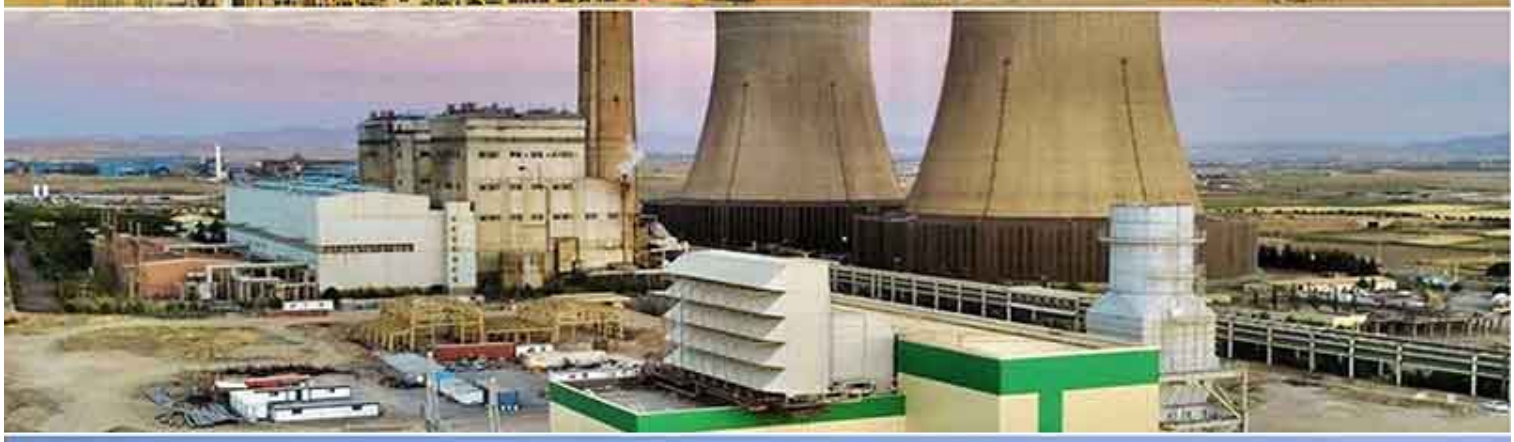
پروژه: حذف آلودگی ذرات از روغن ACC فن‌ها
محل اجرا: نیروگاه سیکل ترکیبی سمنگان
کارفرما: مپنا توسعه‌ی یک
نوع قرارداد: پیمانکاری
شرح قرارداد: فیلتراسیون روغن گیربکس‌ها فن‌های ACC نیروگاه با هدف بهبود سطح تمیزی روغن Shell Omala S4Gx 320

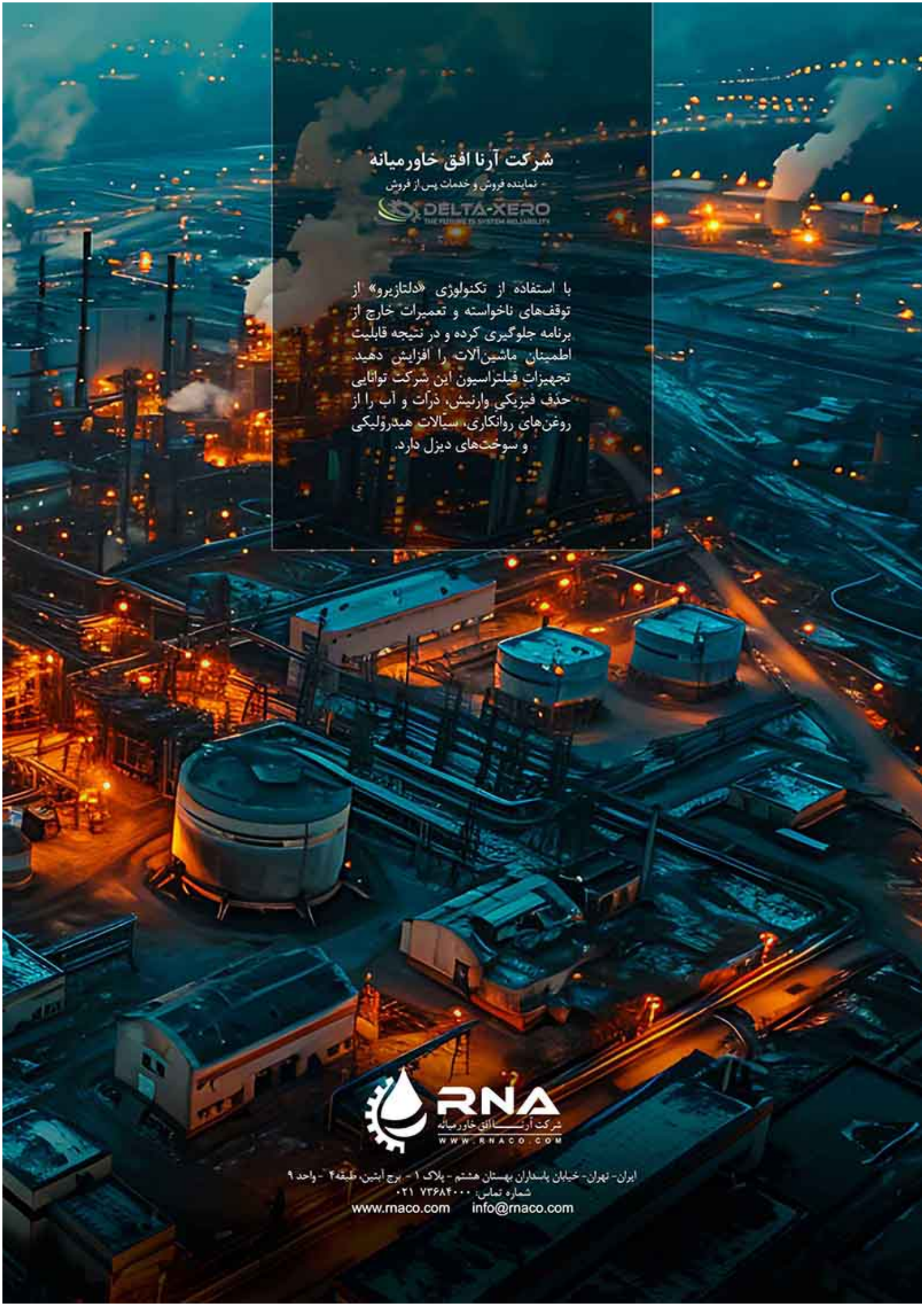
پروژه: اجرای عملیات وارنیش زدایی
محل اجرا: نیروگاه سیکل ترکیبی بهبهان
کارفرما: نیروگاه سیکل ترکیبی بهبهان
نوع قرارداد: پیمانکاری
شرح قرارداد: انجام عملیات وارنیش زدایی از روغن های هیدرولیک واحدهای گازی و بخار نیروگاه سیکل ترکیبی بهبهان

پروژه: اجرای عملیات تصفیه روغن ۴ واحد گازی
محل اجرا: نیروگاه گازی اسلام آباد غرب (بیستون)
کارفرما: شرکت تولید نیروی برق منطقه غرب کشور(بیستون)
نوع قرارداد: پیمانکاری
شرح قرارداد: تصفیه روغن توربین های واحد های ۲۵H نیروگاه گازی اسلام آباد

پروژه: اجرای عملیات تصفیه روغن
محل اجرا: شرکت تولید نیروی برق آذربایجان(سهند بناب)
کارفرما: شرکت تولید نیروی برق آذربایجان(سهند بناب)
نوع قرارداد: پیمانکاری
شرح قرارداد: تصفیه روغن توربین بهران ۳۲ واحد ۲ نیروگاه سهند بناب
نوع سیستم: توربین بخار ۳۲۵ مگاواتی

پروژه: اجرای عملیات وارنیش زدایی از روغن توربین
محل اجرا: نیروگاه سیکل ترکیبی زواره
کارفرما: شرکت مپنا O & M
نوع قرارداد: پیمانکاری
شرح قرارداد: وارنیش زدایی از روغن توربین V9402




شرکت آرنا افق خاورمیانه
- نماینده فروش و خدمات پس از فروش
DELTA-XERO
با استفاده از تکنولوژی «دلتازیرو» از توقف‌های ناخواسته و تعمیرات خارج از برنامه جلوگیری کرده و در نتیجه قابلیت اطمینان ماشین‌آلات را افزایش دهید.
تجهیزات فیلتراسیون این شرکت توانایی حذف فیزیکی وارنیش، ذرات و آب را از روغن‌های روانکاری، سیالات هیدرولیکی و سوخت‌های دیزل دارد.
RNA
شرکت آرنا افق خاورمیانه
WWW.RNACO.COM
ایران- تهران- خیابان پاسداران بهستان هشتم - پلاک ۱ - برج آبتین، طبقه۴ - واحد ۹
شماره تماس: ۷۳۶۸۴۰۰۰ ۰۲۱
www.rnaco.com info@rnaco.com