



شرکت پالایش نفت امام (ره) شازند
اداره پژوهش و فناوری

فرم نیازمندی‌های پیشنهاد پروژه (RFP)

عنوان: طرح بومی سازی و پیاده سازی فناوری PPWT جهت بهبود عملکرد و کاهش هزینه های تعمیر و نگهداری مبدل های حرارتی با استفاده از پالس الکتریکی

کارفرما: شرکت پالایش نفت امام خمینی شازند / واحد متقاضی: بازرسی فنی

اطلاعات تماس با کارفرما:

شماره تلفن: شماره نمابر: پست الکترونیک:

نشانی: اراک، کیلومتر ۲۰ جاده بروجرد، کد پستی ۴۱۱۱۱-۳۸۶۷۱؛ صندوق پستی: ۱۴۴۸، شرکت پالایش نفت امام خمینی

(ره) شازند پایگاه اینترنتی: <https://www.ikorc.ir/research>

تهیه کننده:

نام و نام خانوادگی: سیده مریم فتوکیان نام اداره: پژوهش و فناوری تلفن تماس: ۹۴۳۵۴ تاریخ: امضاء:

نام و نام خانوادگی: امیر غلامی نام اداره: بازرسی فنی تلفن تماس: ۹۱۹۸۶ تاریخ: امضاء:

تأیید کننده:

نام و نام خانوادگی: سعید فرهی نام اداره: بازرسی فنی تلفن تماس: ۹۱۲۵۰ تاریخ: امضاء:

نام و نام خانوادگی: حمید عبدلی نام اداره: خدمات فنی و مهندسی تلفن تماس: ۹۱۰۰۸ تاریخ: امضاء:

تصویب کننده:

نام و نام خانوادگی: عزت اله غلامی نام اداره کل: معاونت تولید تلفن تماس: ۹۱۰۰۳ تاریخ: امضاء:

۱- نیاز شرکت

۱-۱- عنوان فارسی: طرح بومی سازی و پیاده سازی فناوری PPWT جهت بهبود عملکرد و کاهش هزینه های تعمیر و نگهداری مبدل های حرارتی با استفاده از پالس الکتریکی

۲-۱- عنوان لاتین: Design and development of Pulse Power Water Treatment (PPWT) technology for optimizing, lower maintenance and repair cost of heat exchangers

۲- خلاصه اجرایی

با توجه به افت فشار در شبکه توزیع CWS، فشار استاتیک و دینامیک آب ورودی به مبدل سطحی ۱۴۱۱ و همچنین مبدل های ۲۱۵۳ / ۲۱۵۲ / ۲۱۵۱ (نصب شده در ارتفاع) به دلیل نصب در تراز ارتفاعی بالاتر نسبت به هدر اصلی CWS که موجب افزایش نرخ رسوب گذاری در این مبدل ها شده و در نتیجه افزایش دفعات شست و شوی مکانیکی و شیمیایی و در نهایت افزایش هزینه های نگهداری و توقفات عملیاتی را به دنبال دارد. ضمناً در کمپرسورهای ۲۴۱۱، هوای فشرده پس از فرآیند تراکم به دماهای بالا می رسد و بلافاصله وارد مبدل های Aftercooler می شود. اختلاف دمای زیاد بین هوای فشرده و آب کولینگ باعث ایجاد شار حرارتی بالا در سطح تیوب ها می گردد. این شرایط، از دیدگاه ترمودینامیکی، یکی از بحرانی ترین وضعیت ها برای تشکیل سریع رسوب معدنی است. برای حل این مشکلات تکنولوژی Pulse Power Water Treatment را به عنوان یک راهکار فیزیکی و غیرشیمیایی مکمل می توان مورد استفاده قرار داد. سیستم PPWT با اعمال پالس های الکتریکی کنترل شده به جریان آب، ساختار و مسیر تبلور یون های کلسیم و بی کربنات را تغییر داده و موجب تشکیل کریستال های ریز، ناپایدار و غیرچسبنده می شود. لذا نرخ انتقال حرارت افزایش یافته و هزینه های تعمیر و نگهداری این مبدل ها کاهش می یابد. بومی سازی و پیاده سازی این تکنولوژی موجب ایجاد منافع برای شرکت خواهد شد.

۳- منافع پیشنهاد

۱-۳- تعریف منافع

۱. کاهش نرخ رسوب گذاری و فولینگ در مبدل های هدف
۲. افزایش فاصله زمانی بین عملیات های تمیزکاری مکانیکی و شیمیایی مبدل ها از دوره فعلی ۲ تا ۳ ماه به حداقل ۴ تا ۹ ماه، بسته به شرایط بهره برداری هر مبدل

۳. تثبیت عملکرد حرارتی مبدل‌ها و جلوگیری از افت ناگهانی راندمان که می‌تواند منجر به محدودیت تولید یا افزایش مصرف انرژی شود

۴. ایجاد امکان کاهش تدریجی و کنترل‌شده مصرف مواد شیمیایی ضد رسوب و بیوساید (در حد ۱۰ تا ۴۰ درصد) بدون ایجاد ریسک رسوب یا رشد بیولوژیکی

۵. افزایش قابلیت اطمینان تجهیزات کلیدی (توربین بخار و کمپرسورها) از طریق کاهش دفعات توقف اضطراری مرتبط با فولینگ مبدل‌ها

۶. دسترسی به دانش فنی تکنولوژی PPWT

۳-۲- شاخص تحقق، روش اندازه‌گیری و روش تحقق منافع

شاخص تحقق:

۱. کاهش نرخ رسوب گذاری در مبدل های حرارتی ذکر شده

۲. کاهش توقف عملیاتی و هزینه های تعمیر و نگهداری

روش اندازه گیری:

۱. اندازه گیری روند افزایش دما در خروجی مبدل

۲. استفاده از تست کوپن های مخصوص رسوب گذاری و اندازه گیری میزان رسوب در یک بازه زمانی مشخص

۳. بررسی و ثبت دقیق پارامترهای آب

۴. میزان تغییرات مصرف اسید جهت حفظ pH

روش تحقق منافع:

۱. مهندسی معکوس و ساخت سامانه الکتریکی تولید پالس

۲. بهینه سازی پارامترهای تولید پالس و ایجاد پالس با توان مناسب برای جلوگیری از رسوب گذاری

۳. نصب سامانه تولید پالس (PPWT) بر روی پایلوت آب کولینگ موجود و بررسی عملکرد آن در شرایط

واقعی

۳-۳- آثار منفی احتمالی و یا الزام قانونی

هزینه اولیه مهندسی معکوس و امکان نرسیدن به نتیجه مطلوب در این مرحله

۴- تعریف شفاف مشکل یا فرصت

علی رغم همه تمهیدات موجود جهت جلوگیری از رسوب گذاری در مبدل‌هایی که از آب کولینگ استفاده می

کنند، گزارشهای متعددی در خصوص از سرویس خارج شدن مبدلها به دلیل وجود رسوب و نیاز به شستشوی

آنها وجود دارد. باز کردن و بستن مکرر این مبدلها باعث آسیب‌های مکانیکی به آنها شده و همچنین هزینه‌های عملیاتی و تعمیراتی را افزایش می‌دهد.

۱-۴- دلایل ریشه‌ای، اندازه و مرزهای مشکل

دلایل ریشه‌ای:

۱. شرایط عملیاتی مانند دمای بالای سیال و کاهش فشار آب کولینگ در ورودی مبدلها
۲. نوسانات موجود در تزریق مواد شیمیایی به آب کولینگ جهت بهینه شدن شرایط رسوب گذاری اندازه و مرزهای مشکل:

۱. مبدل‌هایی که در انتهای شبکه آب کولینگ یا در ارتفاع بالا نصب شده اند و مشکل افت فشار دارند.
۲. مبدل‌هایی که سیال فرآیندی در ورود به آن دمای بالای ۱۰۰ درجه سلسیوس دارند.

۵- راهکارهای امکان پذیر

- ۱-اصلاح شیمیایی آب
- ۲-استفاده از سیستم کولینگ بسته
- ۳-استفاده از رسوب گیرهای مغناطیسی
- ۴-استفاده از تکنولوژی PPWT (Pulse Power Water Treatment)

۱-۵- راهکارهای امکان پذیر در شرکت

با امکانات موجود در شرکت راهکاری برای جلوگیری از رسوب گذاری در مبدل‌های موصوف وجود ندارد.

۶- راهکار بهینه

استفاده از تکنولوژی‌هایی که با ایجاد تغییر در ساختار رسوب مانع تجمع آنها بر روی سطح انتقال حرارت شده و رسوب را بصورت معلق در آب نگه می‌دارد.

۱-۶- انتظارات ذینفعان کلیدی از راهکار بهینه:

۱. بازرسی فنی: کاهش دفعات بازرسی و شستشوی مکانیکی و شیمیایی مبدل ها به دلیل کاهش نرخ رسوبگذاری
۲. یوتیلیتی: کاهش مصرف آب **make-up** و **blowdown** و در نتیجه کمک به صرفه‌جویی منابع آب.

۳. بهره برداری: کاهش توقف عملیاتی

۴. تعمیرات: کاهش هزینه های مربوط به تعمیرات و نگهداری

۲-۶- حداقل منابع برای شناسایی و یا طراحی و ساخت راهکار بهینه:

۱. نیروی انسانی متخصص در حوزه های مهندسی برق، خوردگی و فرآیند

۲. وجود پایلوت آب کولینگ برای پروژه "بررسی روشهای تنظیم pH آب خنک کننده پالایشگاه" جهت انجام تست ها

۳. زمان مورد نیاز: ۱۲ ماه

۴. مالکیت تجهیزات ساخته شده به کارفرما منتقل می گردد.

۳-۶- مفروضات، خطرات و محدودیت ها:

مفروضات:

۱. ثابت بودن شرایط آب و کیفیت مواد شیمیایی استفاده شده در آن

۲. ثابت بودن پارامترهای فرآیندی (دما و فشار آب)

محدودیت ها:

۱. محدودیت در نصب سامانه تولید پالس به دلیل سایز لوله یا موقعیت مکانی مبدل

۲. محدودیت در تامین جریان برق مورد نیاز برای راه اندازی سامانه

۴-۶- خروجی های مورد انتظار و الزامات آن:

۱. بررسی و ثبت دقیق پارامترهای آب موجود (دبی و دمای ورودی, TDS, Conductivity, Hardness,

Alkalinity, SiO₂, Fe, pH, برای هر خط هدف قبل و بعد از نصب سیستم PPWT

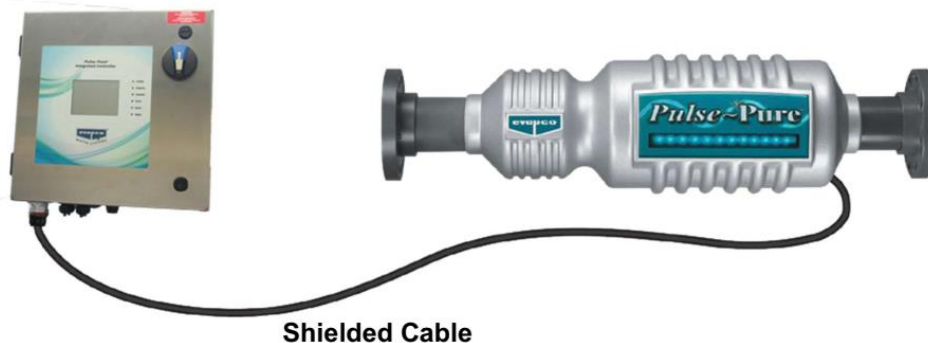
۲. با توجه به هزینه کرد کارفرما در بومی سازی دانش ساخت این تجهیز مالکیت معنوی و حق ثبت مقاله

برای دو نفر از نمایندگان ناظر معرفی شده از سوی کارفرما الزامی می باشد.

۳. بومی سازی، طراحی و ساخت سیستم PPWT شامل پنل پالس و محفظه ی پالس برای یک جریان CWS با قطر لوله مشخص مشابه یک نمونه خارجی (تصاویر یک نمونه سیستم PPWT شرکت Pulse Pure در ادامه آورده شده است)

Pulse Panel with
Integrated Controller

Purification Chamber



۴. بررسی عملکرد سیستم طراحی و بومی سازی شده PPWT با نصب بر روی پایلوت موجود برای طرح

"بررسی روشهای تنظیم pH آب خنک کننده پالایشگاه"

۵. گزارش جامع در خصوص انتخاب سایز و مدل PPWT (شامل میزان پالس الکتریکی و ...) مطابق دبی و ابعاد لوله‌ها

۶. نصب سیستم PPWT بروی لاین مورد نظر و بررسی اثر پالس الکتریکی بر بازدهی مبدل حرارتی و میزان رسوب گذاری و به تبع آن دفعات توقف جهت شستشوی مکانیکی و شیمیایی

۵-۶- نحوه ارزیابی خروجی‌ها:

بررسی پارامترهای آب و میزان رسوب گذاری آن قبل و بعد از نصب سامانه تولید پالس الکتریکی (PPWT)

۷- برآورد زمان (پروژه اول):

برآورد مدت زمان اجرای این طرح ۱۲ ماه می‌باشد.

*یادآوری: جهت مدیریت زمان و هزینه لازم است پیشنهاد دهنده در مرحله ارائه پیشنهاد فنی، شکست کار و هزینه متناظر با آن را به کارفرما ارائه داده و در طول روند پروژه نیز بصورت جدول زمان بندی این اطلاعات را ارائه نماید.