



شرکت ملی نفت ایران
مدیریت پژوهش و فناوری

فرم نیازمندیهای پیشنهاد پروژه (RFP)

عنوان نیاز پیشنهادی

طراحی و ساخت حسگر پرتابل تشخیص رسوبات (فاز اول)

کارفرما: شرکت نفت فلات قاره ایران

واحد متقاضی: بازرسی فنی و خوردگی فلزات ستاد

نوع پروژه: ☐ پایه ای ☒ کاربردی

طبقه بندی: ☒ عادی ☐ محرمانه

تاریخ تکمیل: ۱۴۰۳/۰۸/۱۴

۱- بیان موضوعات و ضرورت انجام آن:

شرکت نفت فلات قاره ایران وظیفه ی استخراج و فراوری نفت خام از فلات قاره ایران را بر عهده دارد. تشکیل رسوب یکی از مهمترین و اثرگذارترین مشکلاتی است که در روند بهره برداری اعم از فرآیند تولید، انتقال و فراورش سیال تولیدی از میادین هیدروکربنی می تواند رخ دهد. وجود این رسوبات علاوه بر کاهش میزان دبی خط لوله باعث خوردگی زیر رسوبی نیز می گردد. همچنین راهکارهای نگهداری خط لوله را مانند عملیات پیگرانی مختل می نماید. لذا با توجه به عدم دسترسی به داخل خط لوله، نیاز است که از مواد شیمیایی جهت حذف این رسوبات استفاده شود. در شرکت نفت فلات قاره رسوبات مختلفی تشکیل می شود که از جمله این رسوبات می توان به سولفات های استرانسیم و باریم و کربنات کلسیم اشاره نمود.

مشکلات به وجود آمده ناشی از تشکیل رسوبات:

- ایجاد سایش و خوردگی در خطوط لوله انتقال نفت و رایزرها
- آسیب به تجهیزات پایین دستی مانند Valve ها
- گرفتگی خطوط انتقال نفت
- در صورت آلودگی میکروبی، تجمع رسوب محیط مناسب برای رشد باکتری های شاخص خوردگی را ایجاد و فرآیند خوردگی میکروبی را بشدت تسریع بخشد.

وجود رسوبات به صورت ذرات معلق ساینده و تشکیل فیلم سخت و چسبنده بر جداره داخلی می تواند سبب ایجاد خوردگی های موضعی از نوع سایشی و زیر رسوبی در خطوط انتقال گردد. که در نهایت منجر به نشتی های زود هنگام، مشکلات زیست محیطی و توقف تولید ناخواسته خواهد شد. پارامترهای سینتیکی و دینامیکی مختلفی از قبیل غلظت یونهای شرکت کننده در شبکه رسوب، مقدار مواد جامد حل شده و معلق در محلول، pH، سرعت تبخیر آب، فشار و دما در غلظت محلی یونها و سرعت گازهای آزاد شده از سیال می توانند در تشکیل رسوب موثر باشند.

به طور کلی، رسوبات می توانند منابع و ترکیبات متفاوتی داشته باشند و به دلیل فاکتورهای مختلفی تشکیل شوند از جمله:

- افزایش یا کاهش دما
- افزایش یا کاهش فشار
- افزایش یا کاهش نمک
- افزایش یا کاهش PH
- ترکیب دو یا چند آب مختلف

در حال حاضر یکی از روش های مورد استفاده در تشخیص و کنترل رسوبات، بررسی آنلاین می باشد که در سایر کشور ها مورد استفاده قرار می گیرد. یکی از انواع این سنسور ها، سنسور های تشخیص پیزوالکتریکی می باشد که متأسفانه به دلیل تحریم های ظالمانه امکان خرید و استفاده از این تجهیز در کشور عزیزمان نمیباشد.

زمانی که به سنسور کوارتز ولتاژی اعمال میگردد این کرسنال فرکانسی را از خود نشان میدهد که این از مشخصه های خود کرسنال می باشد.

اساس کار حسگر رسوب بر اساس معادله Sauerbrey است که تغییر جرم در واحد سطح یک کریستال کوارتز باعث ایجاد تغییر فرکانس نوسان کریستال میگردد.

در این حسگر روند کار بدین ترتیب است که نمونه آب جدا شده از نفت در ظرف مخصوص ریخته شده و پراب سنسور درون آن ظرف قرار داده میشود. بر اساس آنیون و کاتیون تمام رسوب موجود در نمونه جذب پراب شده و فرکانس آن تغییر میکند که این تغییر فرکانس به تغییر وزن تبدیل خواهد شد و میزان رسوب ثبت میشود.

• ارزیابی مواد ضد رسوب

در هنگام ارزیابی ابتدا قبل از تزریق ماده میزان رسوب در چندین نوبت ثبت میشود و پس از تزریق مواد بازدارنده رسوب نیز با استفاده از پراب داده هایی ثبت میگردد. از مقایسه اختلاف وزن میتوان ماده ضد رسوب را مورد ارزیابی قرار داد.

با اعمال پتانسیل با توجه به محیط و سیالی که حسگر در آن قرار دارد یک فرکانس از خود نشان میدهد. با افزودن آنیون و کاتیون به نمونه و بسته به ماهیت نمونه آب مورد بررسی، چنانچه رسوبی تشکیل گردد با تغییر زمان و تغییر فرکانس میتوان نتیجه گرفت که این تغییر فرکانس متناسب با جرم رسوب میباشد. و منحنی های خروجی دستگاه باید بنا بر کد نویسی انجام گردد. لازم به ذکر میباشد در این حسگر میزان رسوبات قابل اندازه گیری بوده و نوع رسوبات قابل شناسایی نخواهد بود و این شناسایی باید از طرق XRD و XRF صورت پذیرد. برای کار با این سنسور در سیالات نفتی میبایست ابتدا آب از نفت توسط اپراتور جدا شده و بعد از جداسازی فرآیند اندازه گیری میزان رسوبات انجام گیرد و در سیالات آب مانند خروجی فاز آب سپریتور نیازی به جداسازی نمیباشد.

همچنین الکتروود های حسگر باید قابل شستشو باشد.

۲- اهداف پروژه:

هدف از ساخت و استفاده این سنسور، تشخیص نوع رسوبات معدنی به صورت تطبیلی و در سریع ترین حالت ممکن نسبت به سایر روش ها می باشد که جهت این امر تجهیز ساخته شده میبایست روی خط لوله نصب گردد. در فاز اول سنسور به صورت پرتابل و خارج از خط لوله مورد استفاده قرار می گیرد و نمونه آب همراه نفت و در صورت امکان نمونه نفت مورد ارزیابی قرار می گیرد. پس از ارزیابی دقیق سنسور، در فاز دوم پروژه که در آینده تشریح خواهد گردید امکان نصب آنلاین سنسور روی خطوط لوله و تجهیزات بررسی میگردد. همچنین به دلیل زمانبر بودن سایر روش های تشخیص رسوب مانند استفاده از دستگاه یون کروماتوگرافی این سنسور بسیار کاربردی خواهد بود و به مرتب قیمت پایین تری هم خواهد داشت. با استفاده از این سنسور می توان به بررسی و تشخیص رسوبات کربنات کلسیم و سولفات های استرانسیم و بارییم پرداخت. این سنسور در زمانی بسیار کم پتانسیل رسوبگذاری خطوط لوله را مورد ارزیابی قرار میدهد. همچنین مواد بازدارنده رسوب مورد ارزیابی دقیقی قرار میگیرد. همانطور که قبلا توضیح داده شد روش ارزیابی ماده ضد رسوب به صورت میدانی (با ثبت تغییرات وزنی و مقدار رسوب نمونه ها) بوده که میزان رسوبات قبل از تزریق و بعد از تزریق مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت.

• بررسی پتانسیل تشکیل رسوب

همچنین میتوان از این سنسور در بررسی پتانسیل تشکیل رسوب نیز استفاده کرد. پس اندازه گیری میزان رسوبات در یک خط لوله یا خروجی چاه نفت اطلاعات مربوط به مقدار و وزن رسوبات ثبت میگردد. به طور ما هیانه این اندازه گیری انجام میشود و از مقایسه و تحلیل داده ها میتوان به تشکیل یل عدم تشکیل رسوب در خطوط لوله پی برد.

به صورت کلی نقشه راه پروژه به صورت ذیل می باشد:

- بررسی جامع منابع علمی و ارائه گزارش کتبی به صورت
- خرید تجهیزات و ساخت حسگر
- انجام تست های آزمایشگاهی و ارائه گزارش کتبی
- تست میدانی در مناطق عملیاتی
- طراحی، ساخت و ارائه نرم افزار تجزیه و تحلیل و فایل های مربوطه
- ارائه گزارش پایانی

۳- قلمرو پروژه:

این پروژه برای بهبود بررسی پتانسیل تشخیص رسوب و پتانسیل تشخیص رسوب با سرعتی بالاتر از سایر روش های کنترلی و جهت استفاده در مناطق عملیاتی تعریف گردیده است.

۴- اقلام قابل تحویل ، دستاوردها و نتایج حاصل پروژه:

- گزارش شامل دانش فنی ساخت سنسور پرتابل تشخیص رسوب
- گزارش بررسی و ارائه سوابق استفاده از سنسور در تشخیص رسوب
- گزارش بررسی امکان استفاده از انواع دیگر سنسور
- گزارش شناسایی شرکت های سازنده سنسور
- گزارش امکان سنجی نصب سنسور به صورت درجا روی تجهیزات و خطوط لوله
- گزارش امکان سنجی استفاده از نمونه های نفتی جهت بررسی پتانسیل رسوبگذاری
- ساخت و تحویل دو عدد سنسور پرتابل
- تحویل ۳ عدد الکتروود مصرفی
- نرم افزار تحلیل و بررسی
- اکسل محاسباتی
- دستورالعمل و کلیپ آموزشی جامع کار با دستگاه
- گارانتی ۲ ساله دستگاه

۵- مراحل پیشنهادی پروژه:

مراحل پیشنهادی برای این تحقیق به شرح ذیل می باشند:

- بررسی منابع علمی
- بررسی سنسور های مشابه ساخته شده در خارج از کشور
- دستیابی به دانش فنی ساخت سنسور
- دستیابی به سوابق استفاده از سنسور در سایر کشور های دنیا
- ساخت سنسور (خرید تجهیزات و طراحی و مونتاژ)
- بررسی های جامع آزمایشگاهی
- تست های آزمایشگاهی در خصوص تشخیص رسوب در محیط های آبی و نفتی با حضور گاز های همراه نفت
- تست عملکرد بازدارنده های رسوب و تحلیل نتایج آزمایشگاهی و مقایسه با سایر روش ها
- انجام تست های میدانی در مناطق عملیاتی
- بررسی و تحویل روش های تجزیه و تحلیل نتایج خروجی از سنسور
- ارائه نرم افزار های مرتبط با تحلیل و بررسی نتایج خروجی از سنسور
- انتخاب یک شرکت معتبر برای همکاری
- انتخاب پارامترهای عملیاتی مناسب برای ساخت دستگاه در ایران
- انتقال دانش فنی به ایران
- طراحی و ساخت دستگاه
- آماده سازی نصب
- نصب و راه اندازی دستگاه
- تحلیل نتایج با نرم افزار های مرتبط
- آموزش پرسنل مناطق عملیاتی

۶- سایر موارد (از جمله ساختار اجرایی، موانع و محدودیت های اجرایی و ...)

موانع و محدودیت های اجرایی پروژه به شرح ذیل می باشد:

- دستگاه باید در مقابل عوامل خورنده، اسیدی و گاز های همراه نفت مقاوم باشد.
- دستگاه باید در مقابل شرایط محیطی مناطق عملیاتی و رطوبت بالا مقاوم باشد.
- دستگاه در مقابل ضربه مقاوم باشد.
- در نظر گرفتن پاب یدک برای هر دستگاه الزامی می باشد.
- محدودیت های اجرایی: شرایط ویژه سیاسی کشور، امکان همکاری شرکت های بین المللی با ایران را با مشکل مواجه کرده و خرید تجهیزات و انتخاب همکار خارجی را دشوار می نماید. همچنین پس از تست های آزمایشگاهی میبایست سنسور ساخته شده در مناطق عملیاتی مورد ارزیابی قرار گیرد.
- ساختار اجرایی این پروژه به صورت ذیل پیشنهاد می گردد:

۷- زمان مورد نیاز پروژه

۱۲ ماه

۸- برآورد اولیه قیمت پروژه:

سید محمد میرزا
۱۳۸۷/۰۵/۰۵

۹- تایید (مهر و امضاء) واحد متقاضی:

تایید