



شرکت ملی نفت ایران
مدیریت پژوهش و فناوری

فرم نیازمندیهای پیشنهادی پروژه (RFP)

عنوان نیاز پیشنهادی پژوهشی

بومی سازی دانش فنی و ساخت دستگاه های راکتور بیوفیلیم

Side Stream و CDC

کارفرما: شرکت نفت فلات قاره ایران

واحد متقاضی: بازرسی فنی و خوردگی فلزات

کاربردی

نوع پروژه: پایه‌ای

محرمانه

طبقه بندی: عادی

تاریخ تکمیل: ۱۳۹۴/۱۰/۱۰

۱- بیان موضوعات و ضرورت انجام آن:

شرکت نفت فلات قاره وظیفه‌ی استخراج و فراوری نفت خام از فلات ایران را بر عهده دارد. از آن جایی که استفاده از سیستم تزریق آب دریا برای استخراج نفت خام از منابع زیرزمینی، باعث گردیده تا حجم زیادی از خطوط لوله و تجهیزات این سیستم در معرض خطر فرسایش و خوردگی قرار گیرند، مسئله‌ی خوردگی تجهیزات، خسارت‌ها و هزینه‌های تحمیلی آن در این شرکت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. یکی از علل اصلی خوردگی در سیستم تزریق آب دریا، خوردگی میکروبی (MIC) می‌باشد. خوردگی میکروبی به شکل "تجزیه ساختار فلزات به دلیل فعالیت میکروارگانیسم‌های مختلف که در نتیجه آن متابولیت‌های خورنده و یا رسوبات درگیر در واکنش‌های الکتروشیمیایی تولید می‌شوند" تعریف می‌شود. در اثر رشد باکتری‌های شاخص خوردگی مانند SRB، APB، IRB و HB در جدار داخلی سیستم، لایه‌ای از بیوفیلم ایجاد می‌شود. رشد این بیوفیلم دو اثر منفی بر سیستم دارد؛ اثر اول مربوط به ورود میکروارگانیسم‌ها از طریق آب تزریقی به چاه، گرفتگی چاه و ترش شدن نفت است. اثر دوم مربوط به خوردگی سیستم تزریق آب در اثر رشد این میکروارگانیسم‌ها و خسارت‌های ناشی از آن می‌باشد. علاوه بر خسارات اقتصادی ناشی از خوردگی، این پدیده آثار مخرب زیست محیطی و بهداشتی زیادی نیز بر جای می‌گذارد. بنابراین نادیده گرفتن خوردگی میکروبی می‌تواند سبب پیامدهای بسیار جدی شود و گستره‌ای وسیع از مخاطرات و فجایع را در پی داشته باشد.

در سال‌های اخیر، مطالعات گسترده روی رشد باکتری‌ها، نشان دهنده‌ی آن است که آن‌ها می‌توانند لایه‌های پیچیده‌ای ایجاد کنند که به سطوح می‌چسبند. به این باکتری‌های چسبیده به سطوح، باکتری‌های سسیل^۱ یا باکتری‌های تشکیل دهنده بیوفیلم می‌گویند. عوامل ضد میکروبی به سختی می‌توانند به بیوفیلم نفوذ کنند و میکروارگانیسم‌های آن را بکشند. اولین مرحله برای کنترل بیوفیلم‌ها پایش منظم آن‌هاست. در گذشته برنامه پایش باکتری‌ها در صنایع نفت و گاز، محدود به پایش باکتری‌های پلانکتونیک^۲ احیاکننده سولفات و باکتری‌های هتروتروفیک^۳ می‌شد. ولی امروزه مشخص شده است که برای مطالعه ترش شدگی و خوردگی میکروبی بررسی باکتری‌های سسیل بسیار مهم است و حتماً باید در دستور کار قرار بگیرد.

۱-۱- دستگاه جریان جانبی (Side Stream)

برای پایش بیوفیلم و بررسی جمعیت باکتری‌های سسیل در سیستم‌های صنایع نفت و گاز روش‌های مختلفی وجود دارد که از جمله‌ی مهم‌ترین و پرکاربردترین این روش‌ها استفاده از دستگاه جریان جانبی می‌باشد. این دستگاه روی خط لوله‌ی اصلی مورد نظر نصب شده و شرایط داخل آن شبیه شرایط موجود در خط لوله اصلی است. مهم‌ترین مزیت استفاده از جریان جانبی این است که می‌توان وضعیت خطوط لوله را بدون از سرویس خارج کردن سیستم مشاهده و ارزیابی کرد.

۱-۲- راکتور بیوفیلم (CDC)

یکی از روش‌های بررسی و مطالعه اثر بخشی مواد باکتری‌کش بر رشد بیوفیلم، استفاده از راکتور بیوفیلم CDC در آزمایشگاه است. از این راکتور برای رشد بیوفیلم تحت تنش برشی متوسط تا شدید مایع و بررسی عملکرد بیوسایدهای مختلف روی بیوفیلم کشت داده شده در آزمایشگاه در زمان تماس و غلظت‌های متفاوت و انتخاب بهترین بیوساید برای از بین بردن بیوفیلم‌ها استفاده می‌شود.

نمونه‌ای که برای تعیین جمعیت باکتری‌های سسیل موجود در خطوط لوله انتقال نفت و گاز و خطوط تزریق آب ارجح می‌باشد، نمونه‌ای است که از طریق کوپن‌های متصل به خط لوله دستگاه جریان جانبی به دست می‌آید، نه نمونه‌ای که از طریق توپکرانی حاصل می‌شود. به همین منظور در این پژوهش، نصب و راه اندازی دستگاه‌های راکتور بیوفیلم CDC و جریان جانبی برای پایش باکتری‌های سسیل و مقابله با آن‌ها و هم چنین بررسی اثر بیوسایدها روی بیوفیلم‌های حاصل از این باکتری‌ها انجام می‌شود.

¹ Sessile

² Planktonic

³ Heterotrophic

۲- اهداف پروژه:

هدف از اجرای این پروژه، پایش آنلاین و منظم سیستم از نظر تشکیل بیوفیلم به وسیله دستگاه جریان جانبی، شمارش سریع باکتری‌های مختلف موجود در سیستم‌های تزریق آب شرکت نفت فلات قاره ایران به روش‌های بیولوژی مولکولی و بررسی اثر بیوساید‌ها روی باکتری‌های سسیل با استفاده از راکتور بیوفیلم CDC می‌باشد.

۳- قلمرو پروژه:

این پروژه برای مطالعه، بررسی و ارزیابی مواد باکتری‌کش تزریقی بر فعالیت‌های میکروارگانیسم‌های موثر در ایجاد خوردگی میکروبی اجرا می‌گردد.

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

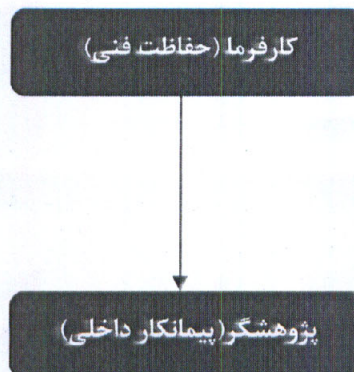
- دانش فنی دو دستگاه راکتور بیوفیلم CDC و جریان جانبی
- طراحی دستگاه‌ها
- ساخت دستگاه‌ها

۵- مراحل پیشنهادی پروژه:

مراحل پیشنهادی برای این طرح به شرح ذیل می‌باشند:

- تحقیق و مطالعه برای طراحی و ساخت دو دستگاه راکتور بیوفیلم CDC و جریان جانبی
- طراحی و ساخت دو دستگاه راکتور بیوفیلم CDC و جریان جانبی
- نصب و راه‌اندازی دستگاه‌ها
- آموزش پرسنل

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



۷- زمان مورد نیاز پروژه:

۱۲ ماه

۸- برآورد هزینه انجام پروژه:

۱۲ میلیارد ریال

۹- پیش‌بینی میزان در آمد کمی حاصل از اجرای پروژه (مطالعات امکان‌سنجی فنی و اقتصادی Feasibility Study)

- دامنه کاربرد - میزان تقاضا: انتخاب مواد باکتری کش مناسب در شرایط میدانی و بهینه کردن مقدار تزریق مواد باکتری کش که منجر به جلوگیری از ایجاد آلودگی میکروبی، هدر رفت منابع مالی و توقف سیستم خواهد گردید.
- تحلیل هزینه - فایده: در سال ۱۴۰۰ و تا آخر آذر ماه ۱۴۰۱ مبلغ شانزده میلیارد ریال بابت انجام آزمایش های مواد باکتری کش و پایش آلودگی هزینه شده است. این در حالی است که با انجام پروژه فوق به طور تقریبی تا ۵۰٪ هزینه کاهش می یابد.

۱۰- تعیین سطح بلوغ فناوری (TRL):

بلوغ سطح ۶

۱۱- تعیین سطح ریسک پروژه:

High Risk

Medium Risk

Low Risk

ریسک بازرسی فنی و طراحی ملزات
در سال ۱۴۰۱

۱۲- تأیید (مهر و امضاء) واحد متقاضی

ملاحظات:

- ۱- تکمیل این فرم دلیلی بر غیرتکراری بودن طرح نمی باشد.
- ۲- تأیید و امضای فرم RFP توسط واحد متقاضی بمنظور تأیید صحت مندرجات ضروری می باشد.