



شرکت ملی نفت ایران
مدیریت پژوهش و فناوری
فرم نیازمندیهای پیشنهاد پروژه (RFP)

عنوان نیاز پیشنهادی پژوهشی

بررسی عددی/تجربی اثر نیروهای وارده به پوشش‌های کامپوزیتی کف

مخازن ذخیره نفت خام مناطق عملیاتی شرکت نفت فلات قاره ایران

کارفرما: شرکت نفت فلات قاره ایران

کاربردی

نوع پروژه: پایه ای

محرمانه

طبقه بندی: عادی

۱- بیان موضوعات و ضرورت انجام آن:

مواد کامپوزیتی پلیمری به دلیل مقاومت بسیار بالای آن ها در زمینه خوردگی در محیط های مختلف مورد استقبال صنایع گوناگون از جمله صنعت نفت و گاز است. تعمیرات سازه های فلزی موجود در محیط های عملیاتی مانند خطوط لوله ، مخازن و دیگر سازه های فلزی ، با استفاده از کامپوزیت های پلیمری از دیگر رویکردهای استفاده از این مواد در صنعت تعمیرات به روش ایمن و پایدار است.

با توجه به عدم امکان تعمیرات کوتاه مدت در مخازن نفت و عدم امکان بازرسی داخلی در بازه های زمانی کوتاه (چند ساله) و با توجه به ضخامت کم رنگ ها (کمتر از ۱۰۰۰ میکرون) استفاده از پوشش های کامپوزیتی به دلیل داشتن ضخامت بالا (چندین میلیمتر) و همچنین مقاومت مکانیکی بالا جهت جلوگیری از نشتی، دارای مزایای عمده ای می باشد. از جمله مزایای کامپوزیت نسبت به رنگ، عدم ریسک نشت نفت، خطرات ایمنی و محیط زیستی است.

به منظور استفاده از کامپوزیت در مخازن می بایست تاثیر انبساط و انقباض و فشار سیال بر پایداری سطح کامپوزیتی بررسی گردد همچنین با توجه به شناور بودن سقف مخازن ذخیره نفت، پایه های سقف مذکور در هنگام تخلیه نفت با کف داخلی مخزن برخورد می نماید و سبب آسیب به پوشش کف آن و شروع خوردگی و در نهایت منجر به نشتی می گردد. لذا لازم است مسائل زیر به صورت علمی و با آزمایش های دقیق مورد بررسی قرار گیرد.

۱- تاثیر انبساط و انقباض حرارتی بر چسبندگی کامپوزیت به سطح فلز در سطح افقی (کف مخزن)، سطح عمودی (دیواره مخزن) و محل اتصال دیواره به کف.

۲- در صورتی که فلز زیرآیند به دلیل خوردگی از بین رفته باشد، بررسی تاثیر فشار استاتیک سیال بر چسبندگی و پیوستگی کامپوزیت با سطح فلز در سطح افقی (کف مخزن)، سطح عمودی (دیواره مخزن) و محل اتصال دیواره به کف. (آیا کامپوزیت تحمل فشار استاتیک را دارد؟).

۳- تاثیر تغییرات و لرزش ناشی از پر و خالی شدن مخزن، بر چسبندگی و پیوستگی کامپوزیت در کف مخزن

۴- تاثیر نیرو و ضربات متناوب پایه سقف بر کامپوزیت کف مخازن

۵- موارد بالا برای سه رزین پر مصرف و الیاف شیشه مورد ارزیابی قرار گیرد.

۲- اهداف پروژه:

هدف اصلی از انجام این پژوهش بررسی پایداری پوشش کامپوزیتی و مقاومت آن در مقابل نیروهای تنشی، برشی و فشاری در داخل مخازن ذخیره نفت می باشد.

۳- قلمرو پروژه:

الف) قلمرو موضوعی: به لحاظ موضوعی، پژوهش حاضر در حیطه نگهداشت و مراقبت از تاسیسات نفتی قرار می گیرد.

ب) قلمرو مکانی: قلمرو مکانی به لحاظ تحقیق مورد استفاده در کلیه حوزه های عملیاتی صنعت نفت می باشد.

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

ارقام و دستاوردهای حاصله از این پژوهش نتایج و نمودارهای بدست آمده از انجام تست‌های تجربی، مدلسازی عددی و همچنین مستندات و فایل‌های مربوطه می‌باشد که می‌بایست در قالب گزارش های جامع شامل موارد ذیل به کارفرما ارائه گردد:

۱. بررسی اثر برخورد پایه‌های سقف شناور مخازن نفتی بر میزان خرابی پوشش‌های کامپوزیتی کف مخازن.
۲. پیشنهاد روش‌های افزایش استحکام لمینیت‌های کامپوزیتی در برابر پدیده‌هایی نظیر ضربه و اعوجاج.
۳. نظر به اینکه در پدیده ضربه تنش خارج صفحه‌ای پارامتر اساسی در ایجاد خرابی می‌باشد، لذا در مدلسازی عددی می‌بایست از المان‌های سه بعدی جهت تحلیل آسیب استفاده گردد.
۴. استخراج نمودارهای نیرو-جابجایی به دو روش حل عددی و انجام تست تجربی و مقایسه آنها جهت بررسی میزان قابلیت اطمینان استفاده از روش‌های عددی.
۵. تحلیل مکانیزم‌های مختلف خرابی درون لایه‌ای (ترک ماتریس و شکست الیاف- که در این رابطه بکارگیری معیارهای خرابی نظیر 3D Hashin و Larc پیشنهاد می‌گردد) و بین لایه‌ای (Delamination) با استفاده از نرم افزارهای تجاری نظیر ANSYS یا Abaqus.
۶. بررسی تأثیر نیروهای ناشی از ستون سیال بر واحد سطح کف مخزن پوشش داده شده با مواد مرکب (کامپوزیت) در حال وجود و عدم وجود زیربند فلزی (ورق کف مخزن)
۷. مقایسه نتایج بدست آمده برای سه ریزین پیشنهادی در آزمایش های مختلف
۸. تأثیر لرزش مخزن در حالت پر و خالی شد و همچنین انبساط و انقباض بر پایداری پوشش کامپوزیتی

۵- مراحل پیشنهادی پروژه:

برای انجام این طرح پنج فاز کلی در نظر گرفته شده است:

فاز اول: مطالعات مقدماتی و بررسی سوابق موضوع:

- بررسی سوابق مطالعات انجام شده در مقالات و پژوهش‌های انجام شده

فاز دوم: گردآوری اطلاعات و داده‌های مورد نیاز شامل:

- گردآوری تمامی اطلاعات و مشخصات فنی مواد کامپوزیتی مورد استفاده در پوشش دهی کف مخازن و همچنین ابعاد مخازن و عوامل تأثیر گذار در تخریب کامپوزیت.

فاز سوم: شبیه سازی و انجام آنالیز عددی

- تحلیل، بررسی و مدلسازی نمونه جهت مقایسه با نتایج حاصل از آزمون‌های تجربی انجام گردد.

فاز چهارم: ارزیابی و تحلیل عملکرد مقاومت در برابر ، انبساط و انقباض حرارتی، نواسانات و ارتعاشات حاصل

از پر و خالی شدن مخزن، فشار استاتیک سیال، ضربه پایه ها و نوع رزین در پوشش‌های کامپوزیتی مورد استفاده در کف مخازن ذخیره نفت خام.

فاز پنجم: نتایج و پیشنهادات طرح

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

ساختار کلی اجرایی طرح در قالب تعامل سازنده با کارفرما خواهد بود. در خصوص موانع و محدودیت های اجرایی می توان به دوری مناطق عملیاتی شرکت نفت فلات قاره نسبت به مرکز جهت کسب اطلاعات فنی مورد نیاز و همچنین عدم امکان دسترسی مستقیم به پوشش های فعلی اعمال شده بر کف مخازن ذخیره نفت خام با توجه به عملیاتی بودن آنها می باشد.