



فرم نیازمندیهای پیشنهاد پروژه (RFP)

عنوان نیاز پیشنهادی پژوهشی

ارائه راه حل زودهنگام برای برقراری یکپارچگی چاههای تولیدی/تزریقی موجود در برابر رخداد مچالگی لوله‌های جداری-
مغزی و اقدامات پیشگیرانه جهت تکمیل چاه

Fast track solution for well integrity encountered with casing, liner and tubing collapse and
taking preventive measures for completion procedure

واحد متقاضی:

امور فنی / اداره زمین شناسی

کاربردی

نوع پروژه: پایه‌ای

محرمانه

طبقه بندی: عادی

تاریخ تکمیل: ۱۴۰۱/۰۹/۲۱

۱- بیان موضوعات و ضرورت انجام آن:

لوله جداری نقش بسیار مهمی در حفاظت و پایداری چاه، جدا کردن نفت، گاز، آب و محدود کردن انواع مختلف از سازندهای پیچیده حین حفاری و تولید ایفا می‌کند. گسیختگی لوله جداری منجر به هدر رفتن عظیم سرمایه در بسیاری از میادین نفتی شده است. انواع زیادی از گسیختگی از جمله خوردگی، گسیختگی، برش و پاره شدن و ...، بویژه گسیختگی تحت بارهای خزشی وجود دارد [۱]. هر چند محققین زیادی [۴-۲] مقاومت گسیختگی لوله جداری را تحت بارگذاری یکنواخت مطالعه کردند اما هنوز این مطالعات قادر به حل مساله گسیختگی لوله جداری تحت بارگذاری غیر یکنواخت (Non-uniform Loading) نشده است. خزش یک سازند که عمدتاً در نمک و شیل رخ می‌دهد می‌تواند باعث انقباض جداره چاه، گیر کردن رشته لوله و گسیختگی لوله جداری شود. بطور کلی دلایل مچالگی / گسیختگی لوله جداری می‌تواند ناشی از عوامل مختلف باشد از جمله؛ فشار غیر عادی سازند، جریان سازند تحت فشار و دما، عدم سیمانکاری خوب پشت لوله جداری، طراحی نامناسب لوله جداری و غیره. در سالهای اخیر صنایع نفت و گاز در عملیات حفاری با رفتارهای پیچیده‌ای از قبیل خزش پلاستیک نمک و در زاویه حفاری بالا روبرو بوده‌اند و حتی تعمیر لوله‌های جداری بسیار مشکل شده طوریکه این ابزار تحت بارگذاری غیر یکنواخت براحتی تغییر شکل داده و یا دچار گسیختگی می‌شوند. لوله‌های جداری در چاههای نفت و گاز که بر اساس استاندارد API طراحی شده‌اند هنوز در سازندهای با رفتار پیچیده مکانیکی دچار شکست می‌شوند. دلیل آن‌هم در ارتباط با روش محاسبه مقاومت گسیختگی لوله جداری بر اساس API است که در آن تاثیر بارگذاری غیریکنواخت را در نظر نمی‌گیرد و لوله جداری به آسانی گسیخته می‌شود.

گسیختگی و مچالگی لوله جداری منجر به از دست رفتن چاه، کاهش / قطع تولید و از دست رفتن سرمایه‌های ملی می‌شود. سالیانه میلیون‌ها دلار در مناطق مختلف دنیا و در چاههای نفت و گاز به دلیل گسیختگی / برش لوله جداری صرف تعمیرات و بازسازی و یا حفاری مجدد چاه می‌شود. این مساله حتی در چاههای با انحراف بالا تشدید شده و هزینه‌های آن چندین برابر می‌شود. در چین و در میادین گازی Sichuan و Chongqing در پنج حلقه چاه و یک چاه در میدان نفتی Tahe گسیختگی لوله جداری تحت خزش سنگ نمک گزارش شده است که خسارات زیادی به بار آورده است. در ایران نیز در میادین نفتی جنوب غرب کشور برای اولین بار در سال ۱۹۷۴ در چاه ۴۲ مارون مشاهده شد. تا سال ۲۰۰۵ از ۲۶۷ حلقه چاه در این میدان حدود ۴۸ حلقه دچار مشکل مچالگی لوله گردید. برآورد قیمت که برای تعمیر این چاه‌ها حدود ۲۴۰ میلیون دلار بوده که بطور متوسط ۵ میلیون دلار سهم هر چاه می‌باشد [۶]. در سال ۲۰۱۲ در حوزه خلیج فارس در میادین نفتی شرکت نفت فلان قاره مچالگی لوله جداری در ۵ حلقه چاه در افق نمک‌های فارس تحتانی (معادل بخش دوم سازند گچساران) گزارش شد. مطالعات قبلی نشان داده است که فشار بالای سازند و خزش نمک باعث گسیختگی لوله جداری و در نهایت انسداد چاه‌های تولیدی شده است.

نیازمندی‌های پیشنهاد پروژه (RFP)

۲- اهداف پروژه:

- تعیین بازه زمانی تحمل و گسیختگی لوله ها و ادوات درون چاهی در برابر تنشهای ناشی از واحد های زمین شناسی (شیل، نمک، ژئیس و غیره) در طول دوره ی قطع تولید/ تزریق که به منظور تعمیر و تکمیل چاه موقتا بسته می شوند.
- آنالیز و سنجش توان و مقاومت لوله های جداری/آستری و سیمان اطراف آن در برابر تنش های اعمال شده، تغییرات درجه حرارت و فشار سیالات درون لوله‌های مغزی و فضاهای حلقوی
- جلوگیری از گسیختگی لوله های درون چاهی با تکنیک های زود هنگام و در دسترس

۳- قلمرو پروژه:

قلمرو پروژه در محدوده ایمن سازی و برقراری یکپارچگی چاهها به منظور تداوم تولید نفت/گاز و فشارافزایی مخازن با تزریق پیوسته آب/گاز می‌باشد.

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

- مدل مکانیکی و عددی اندرکنش سنگ، سیالات و لوله در نرم افزار های مرسوم
- نمودار تنش/کرنش-زمان لوله ها، تجهیزات درون چاهی و واحدهای سنگی در فواصل عمقی مدنظر پروژه
- انتخاب مواد مورد نیاز و تحویل برنامه برای تعمیر و تکمیل چاه درگیر با چالش گسیختگی لوله جداری

۵- مراحل پیشنهادی پروژه:

- گردآوری اطلاعات مربوط به مطالعات قبلی انجام شده در این زمینه
- بررسی منابع و کارهای انجام شده صنعتی در زمینه‌ی موضوع مورد پژوهش در میادین داخلی و خارجی آنالوگ
- بررسی تاریخچه انسداد چاهها بر اساس مطالعه کلیه سوابق و گزارشات موجود
- تعیین دقیق جهت تنش‌ها بر اساس نمودارهای FMI/UBI/OBMI/CBIL، مقدار تنش حداقل افقی براساس XLOT/LOT، و تعیین مکانیزم فشار منفذی و تنشهای برجا در سازند های مورد بحث،
- استخراج خصوصیات مکانیکی لوله‌ها، تجهیزات و واحدهای سنگی سازندهای در فواصل عمقی در معرض گسیختگی،
- تعیین میزان خوردگی و متریکال لاس لوله‌ها و تجهیزات چاه مورد نظر
- مدل سازی پایداری مکانیکی برای یک حلقه چاه
- حل تحلیلی مسئله و شبیه‌سازی عددی لوله‌ها، سیمان، سیالات و سازند تحت بارگذاری وابسته به زمان در محدوده ی اطراف چاه مورد نظر در دو حالت جریان و قطع تولید با تجهیزات موجود تکمیل شده‌ی کنونی و همچنین با تجهیزات و لوله های درون چاهی پیشنهادی

نیازمندی‌های پیشنهاد پروژه (RFP)

- بررسی اثر سیمانکاری پشت لوله جداری بر پدیده گسیختگی و پیشنهاد نوع و تیپ سیمان مناسب
- تعیین مقاومت گسیختگی لوله جداری و پیشنهاد لوله های جداری بهینه و قابل دسترس جهت مقاومت در برابر بارهای غیریکنواخت
- ارائه راهکار زودهنگام قابل اجرای برای مقابله با چالش گسیختگی
- ارائه برنامه عملیاتی برای اجرای فرآیند تعمیر و تکمیل چاه

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

۷- زمان مورد نیاز پروژه:

۶ ماه

۸- برآورد هزینه انجام پروژه:

پانزده میلیارد ریال

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

- دامنه کاربرد - میزان تقاضا: میادین نفتی و گازی درگیر با چالش گسیختگی لوله های درون چاهی
 - تحلیل هزینه - فایده:
- با استفاده از این پروژه می توان از گسیختگی لوله جداری و قطع شدن تولید در ۱ چاه با تولید روزانه حداقل ۲ هزار بشکه نفت در روز جلوگیری می گردد.
- اگر تولید این چاه ها برای حداقل ۱۰ سال با تولید روزانه میانگین ۱ هزار بشکه نفت (با در نظر گرفتن افت تولید) ادامه داشته باشد محاسبه سود این پروژه به صورت زیر خواهد شد:

$$10 \times 365 \times 1,000 \times 60 = \underline{219,000,000 \text{ USD}}$$

قیمت هر بشکه نفت حدود ۶۰ دلار در نظر گرفته شده است.

۱۰- تعیین سطح بلوغ فناوری (TRL):

بلوغ سطح ۹

۱۱- تعیین سطح ریسک پروژه:

High Risk

Medium Risk

Low Risk

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.