

## تشریح سطوح انتقال فناوری در قراردادهای جدید نفتی

باید در درازمدت رفتار آن کنترل شود و به تناسب واکنش‌های مخزن، اقدامات مقتضی صورت گیرد. اینجاست که نقش استفاده مستمر از فناوری در مهندسی مخزن پُررنگ‌تر می‌شود.

منوجهری درباره تأمین منابع مالی در اجرای مدل جدید قراردادهای نفتی هم توضیح داد: این مدل قراردادی، تابع محدودیت‌های مالی متعارف نیست و به‌طور مثال ما مکلف نیستیم در ازای دریافت وام از کشوری، تجهیزاتمان را از همان کشور خریداری کنیم یا حتی تماسی با بانک‌های ارائه‌دهنده تسهیلات داشته باشیم. به‌گفته‌ی این مقام مسئول، دولت و بانک مرکزی ایران در قبال تسهیلاتی که از سوی پیمانکار تأمین می‌شود هیچ مسئولیت و تعهدی ندارند و مطالبات صرفاً از طریق بخشی از تولیدات میدان و یا درآمد حاصل از فروش محصولات بازپرداخت می‌شود.

وی خاطرنشان کرد: در فرایند اجرای مدل جدید قراردادهای نفتی، انتقال فناوری به شرکت ملی نفت ایران به‌عنوان کارفرما اجتناب‌ناپذیر است و از آنجا که باید در هر پروژه، یک مرکز تحقیق و توسعه داخلی، فرایندها را به‌طور مستمر رصد کند، انتقال فناوری به دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی کشور نیز از دیگر دستاوردهای اجرای مدل جدید قراردادهای نفتی خواهد بود.

و افزود: در اجرای این قراردادها، انتقال فناوری به کارفرما، پیمانکاران، مشاوران، سازندگان تجهیزات و دانشگاه‌های ایرانی، محقق می‌شود و دانش مدیریت و فناوری‌های روزآمد به شرکت‌های اکتشاف و تولید ایرانی منتقل می‌گردد. به‌گفته‌ی وی، در این مدل قراردادی، مدیران و کارشناسان ایرانی در ساختار مدیریت طرح، دفاتر طراحی پایه، فرایند معادلات و مناقصات، کمیته‌های فنی و تخصصی، کمیته راهبری و کمیته مشترک برگزاری دوره‌های کارآموزی حضور می‌یابند و به این ترتیب، انتقال فناوری به شرکت‌های اکتشاف و تولید ایرانی اجرا می‌شود.

منوجهری ادامه داد: پیمانکار اصلی طرح باید برای اجرای فعالیت‌های موضوع قرارداد، عموماً نسبت به برگزاری مناقصه و انتخاب پیمانکاران دست‌دوم از بین شرکت‌های EPC (مهندسی، خرید و ساخت)، GC (پیمانکاران عمومی) و OSC (شرکت‌های خدمات نفتی) اقدام کند که این رویه، فرصت مناسبی را برای بهره‌مندی شرکت‌های ایرانی و رونق فعالیت‌های این شرکت‌ها فراهم می‌نماید.

وی بلندمدت بودن قراردادها را به‌عنوان مزیت مدل جدید قراردادهای نفتی مورد اشاره قرار داد و افزود: توسعه میدان، پروژه‌ای صرفاً فیزیکی نیست که پس از سه یا چهار سال اجرایی شود و پایان یابد؛ بلکه مخزن مانند موجود زنده‌ای است که

غلامرضا منوجهری معاون مدیرعامل شرکت ملی نفت ایران، در پنل "نقش پیوست فناوری قراردادهای نفتی ایران در اجرای راهبرد جهش فناورانه صنعت نفت" که در یازدهمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت فناوری و نوآوری برگزار شد، به انتقال فناوری به‌عنوان یکی از اهداف صنعت نفت در برنامه ششم توسعه اشاره کرد و گفت: در این برنامه، اهدافی مانند افزایش ظرفیت تولید نفت خام به حدود ۴/۸ میلیون بشکه در روز، همکاری شرکت‌های ایرانی E&P در طرح‌های بالادستی، ارتقای ضریب بازیافت مخازن نفتی و گازی، حداکثرسازی همکاری‌های جهانی و ایجاد اشتغال برای کارشناسان رشته‌های مهندسی و دیگر سطوح حرفه‌ای مورد توجه قرار گرفته است.

منوجهری درباره اهمیت افزایش ضریب بازیافت مخازن نفتی که در برنامه ششم توسعه مورد تأکید قرار گرفته گفت: هم‌اکنون میزان ذخایر هیدروکربور مایع قابل استحصال باقیمانده کشور حدود ۱۵۷ میلیارد بشکه است و در صورت افزایش ۱۰ درصدی متوسط ضریب بازیافت نفت، بالغ بر ۷۰ میلیارد بشکه به حجم ذخایر قابل استحصال نفت افزوده می‌شود که با احتساب بهای کنونی هر بشکه نفت، معادل سه هزار و ۵۰۰ میلیارد دلار ارزش دارد. وی به بحث انتقال فناوری در قالب مدل جدید قراردادهای نفتی هم اشاره کرد

## ابلاغ خط‌مشی و راهبرد توسعه و بهره‌برداری صیانتی از مخازن نفت و گاز

اسلامی، موارد زیر در خصوص خط‌مشی و راهبرد توسعه و بهره‌برداری صیانتی از مخزن‌های نفت و گاز (راهبرد توسعه مخازن) ابلاغ می‌شود:

است: به استناد اختیارات و وظایف وزارت نفت ناشی از جزء ۱ و ۲ بند الف و جزء ۱ و ۵ بند ب ماده ۳ قانون و اختیارات وزارت نفت مصوب ۱۳۹۱ مجلس محترم شورای

وزیر نفت «خط‌مشی و راهبرد توسعه و بهره‌برداری صیانتی از مخزن‌های نفت و گاز» (راهبرد توسعه مخازن) را ابلاغ کرد. در ابلاغیه بیژن زنگنه، وزیر نفت آمده

در مقدمه این ابلاغیه مهم چنین آمده است: به موازات اقدام‌هایی که شرکت ملی نفت ایران در اجرای مصوبه دولت در خصوص شرایط عمومی، ساختار و الگوی قراردادهای بالادستی نفت و گاز در دست اقدام دارد، لازم است با توجه به اهمیت صیانت از مخازن نفت و گاز اقدامات زیر را انجام برساند:

الف- عملیات توسعه‌ای هر میدان/مخزن توسعه نیافته (Green Field) یا در قالب قراردادهای IPC به انجام خواهد رسید و یا در غیر این صورت حتماً قبل از شروع به هر اقدامی در مخزن باید مطالعات لازم برای ارائه طرح توسعه میدان/مخزن توسط مشاور معتبر ذی صلاح به انجام رسیده و این مشاور، گزینه‌هایی را برای توسعه میدان ارائه نماید. ب- در میدان‌های در حال بهره‌برداری،

لازم است ابتدا با انتخاب مهندسان مشاوره ذی صلاح، مطالعات این میدان‌ها انجام و طرح‌هایی برای نحوه بهره‌برداری صیانتی/توسعه میدان/مخزن توسط ایشان ارائه گردد.

ج- در همه موارد موضوع ذیل بند «الف» و بند «ب» لازم است طرح‌هایی پیشنهادی مهندسان مشاور طرف قرارداد، پس از بررسی و تأیید ابتدایی کمیته مشاوران مدیریت مخازن در شرکت ملی نفت ایران برای تأیید نهایی از طریق وزیر به شورای عالی مهندسی مخازن نفت و گاز ارجاع شود.

د- پس از تصویب طرح برداشت/بهره‌برداری صیانتی/توسعه میدان/مخزن، به ترتیب مقرر در بند «ج» لازم است گزارش توجیه فنی، اقتصادی و مالی هر طرح تهیه و ارائه شود. ترجیحاً در عمده موارد باید

گزارش‌های توجیه فنی، مالی و اقتصادی طرح‌ها با اتکای به ماده ۱۲ قانون رفع موانع تولید، تهیه شود تا مصوبه‌های لازم اخذ گردد.

ه- پس از اخذ مصوبات لازم برای هر طرح توسعه، میدان‌های توسعه نیافته (Green Field) یا در حال بهره‌برداری (Brown Field) باید اقدامات اجرایی برای انتخاب پیمانکار/پیمانکاران، مطابق نظام اجرایی که متعاقباً ابلاغ خواهد شد، برای توسعه میدان‌ها/مخزن‌ها به انجام برسد. در اجرای بند «ب» لازم است در میدان‌های در حال بهره‌برداری، با انتخاب مهندسان مشاور ذی صلاح، مطالعات این میدان‌ها انجام و طرح‌هایی برای نحوه بهره‌برداری صیانتی/توسعه میدان/مخزن توسط ایشان ارائه گردد.

## مصادیق انتقال فناوری در صنعت نفت

بیطرف معاون وزیر نفت در امور مهندسی، پژوهش و فناوری با بیان اینکه وزارت نفت در چنین شرایطی سیاست جهش فناورانه نفت را در دستور کار قرار داد، افزود: به این منظور، ۹ قرارداد توسعه فناورانه میدان‌ها در بخش بالادست صنعت نفت بین شرکت ملی نفت ایران و دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی کشور امضا شد و سپس ۱۲ قرارداد هم با هدف انتقال و توسعه فناوری در حوزه پایین دست صنعت نفت بین سه شرکت اصلی وزارت نفت با دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌های معتبر ایرانی به امضا رسید. وی از طرح بومی‌سازی ۱۰ گروه خانواده کالاها و تجهیزات صنعت نفت به عنوان گام دیگر وزارت نفت در مسیر توسعه و انتقال فناوری یاد کرد و گفت: مناقصات ساخت این گروه‌های کالایی طی سال‌های اخیر به تدریج برگزار و قراردادهای مربوط به آنها منعقد شد و هم‌اکنون ساخت داخل

این تجهیزات در دست اقدام است. به گفته معاون وزیر نفت، تمام قراردادهای امضا شده در این حوزه، از ویژگی انتقال فناوری ساخت به شرکت سازنده ایرانی برخوردار است و وزارت نفت در این مسیر از ظرفیت‌های انجمن‌های تخصصی سازندگان تجهیزات صنعت نفت در کشور نیز بهره‌مند می‌شود. بیطرف به تدوین مدل جدید قراردادهای نفتی نیز به عنوان رکن دیگر تلاش برای انتقال فناوری در دولت یازدهم اشاره کرد و افزود: وزارت نفت در صدد است با اجرای این مدل قراردادی، انتقال فناوری و استفاده حداکثری از ظرفیت‌های داخلی را در فرایند توسعه میدین نفت و گاز تحقق بخشد.

بیطرف در بخش دیگری از صحبت‌های خود، به پیچیدگی‌های صنعت نفت به دلیل فناوری‌های خاص این صنعت به ویژه در بخش مهندسی مخزن اشاره کرد و گفت:

استفاده از ظرفیت‌های داخلی به صورت حرفه‌ای در صنعت نفت کشور، از حدود ۲۰ سال گذشته مطرح شد و به ویژه در چهار سال اخیر مورد توجه قرار گرفت.

وی یکی از دلایل اتخاذ رویکرد اتکا به ظرفیت‌های داخلی در صنعت نفت را تحریم عنوان کرد و افزود: تحریم‌ها باعث شد تکمیل پروژه‌ها با استفاده از ظرفیت‌های داخلی بیش از پیش مورد توجه قرار گیرد و خوشبختانه مدل جدید قراردادهای نفتی هم با نگاه به استفاده حداکثری از توانمندی‌های داخلی و انتقال فناوری در بخش‌های مختلف به ویژه بخش مهندسی مخزن و مدیریت پروژه تدوین شده و در دستور کار وزارت نفت قرار گرفته است.

بیطرف به غنای تحصیلات آکادمیک در رشته‌هایی مانند برق، عمران و راه و ساختمان و سابقه طولانی تدریس این

رشته‌ها در دانشگاه‌های معتبر کشور اشاره کرد و افزود: متأسفانه پرداختن به رشته‌های اختصاصی نفت در دانشگاه‌های ایران محدود بوده و عمده آموزش در این حوزه می‌شده است.

## احیای چاه‌های نفت قدیمی در آمریکا

قدیمی عمودی استفاده کنند. هزینه احیای یک چاه قدیمی عمودی کمتر از یک میلیون دلار می‌باشد، در حالی که استخراج از ذخایر شیل به طور میانگین ۶ تا ۸ میلیون دلار هزینه دارد.



به صورت درگیر، محصور شده است و آزادسازی آن به استفاده از فناوری موسوم به شکست هیدرولیک نیاز دارد) ترجیح می‌دهند. بسیاری از این شرکت‌ها برای تأمین هزینه‌های خود، از سرمایه‌گذارهای خصوصی کمک می‌گیرند.

با توجه به اینکه قیمت هر بشکه نفت WTI به کمتر از ۵۰ دلار رسیده است و حفاری چاه‌های افقی برای استخراج نفت شیل بسیار پرهزینه می‌باشد، شرکت‌های آمریکایی ترجیح می‌دهند از تکنولوژی‌های جدید در حفاری چاه‌های

شرکت‌های نفتی مناطق کالیفرنیا و اوکلاهما، امکان جذب سرمایه برای توسعه چاه‌های قدیمی را مورد بررسی قرار داده‌اند، حتی در صورتی که نفت این مناطق بشکه‌ای ۱۰ الی ۳۰ دلار محاسبه شود، باز هم صرفه اقتصادی دارد.

به گزارش پورتال پژوهشگاه، شرکت‌های نفتی فعال در مناطق اوکلاهما و دره مرکزی کالیفرنیا، احیا و بازسازی چاه‌های قدیمی را به پروژه‌های حفاری پرهزینه ذخایر شیل (Shale) نفت و گازی که در میان سنگ‌های سخت و ساختارهای شیل

## خدمات جدید شلمبروژ در زمینه مشخصه‌سازی سیال حین حفاری

سیال در هنگام حفاری ارزیابی می‌شود. این خصوصیات از جمله پارامترهای اساسی و اولیه برای تخمین نفت درجا، بهینه‌سازی تکمیل چاه، طراحی تأسیسات سطح‌الارضی و رسیدن به میزان تولید هدف، می‌باشد. این روش تاکنون در خلیج مکزیک، خاورمیانه، آفریقا، دریای شمال و مخازن دریایی مالزی آزمایش شده است.

است و خطاهای موجود در تحلیل سیال و عملیات نمونه‌گیری به شدت کاهش می‌یابد.

بنابر گزارش بولتن راه ازدیاد برداشت، بسته خدماتی SpectraSphere تنها امکان موجود در شناسایی خصوصیات سیال در هنگام حفاری می‌باشد که در آن، خصوصیات بحرانی، نوع، ترکیبات و نسبت گاز به نفت

در کنفرانس فناوری دریایی در شهر هیستون آمریکا، شرکت شلمبروژ خدمات جدید خود را معرفی کرد. در این کنفرانس بسته خدمات جدیدی از شناسایی خصوصیات سیال درون چاهی در هنگام حفاری برای اولین بار به صنعت نفت معرفی شد. این خدمات در انواع مختلف چاه‌ها از چاه اکتشافی تا چاه‌های انحرافی قابل استفاده

## رونمایی از یک فناوری جدید در بخش حفاری چاه‌های افقی

همچنین افزایش بازیابی هیدروکربن‌ها می‌گردد و به دلیل کوچک‌تر بودن فضای حفاری شده، هزینه‌های عملیاتی کاهش می‌یابد. حفاری افقی باعث

افقی را با موفقیت به پایان رسانده است. حفاری چاه‌های افقی چشم‌انداز روشنی در پیش‌رو دارد، این نوع حفاری باعث افزایش میزان استخراج و

شرکت روسی تات-نفت توانسته است تکنولوژی جدیدی در زمینه حفاری چاه‌های افقی با قطر کم طراحی کند و تاکنون عملیات استخراج چهارمین چاه

به تأخیر انداختن پدیده مخروطی شدن گاز و آب می‌شود و این امر راندمان حفاری را افزایش می‌دهد.

تفاوت "حفاری چاه‌های افقی با قطر کم" با حفاری‌های افقی قدیمی در این است که قطر چاه از سطح زمین و لحظه شروع

حفاری تا انتهای چاه یکسان بوده و به اندازه ۱۵۵/۶ میلی‌متر و قطر لوله حفاری ۱۱۴ میلی‌متر می‌باشد.

## معرفی بسته نرم‌افزاری بهینه‌سازی تولید توسط شرکت وِدرِفورد

شرکت بین‌المللی ودرفورد نسخه تجاری نرم‌افزار بهینه‌سازی تولید را با نام ForeSite در کنفرانس سالانه نرم‌افزار ودرفورد ارائه اعلام نمود. این بسته نرم‌افزاری مدل‌های مبتنی بر فیزیک را با استفاده از روش‌های پیشرفته تجزیه و تحلیل داده‌ها با هدف بهبود عملکرد چاه‌ها، مخازن، و امکانات

سطح‌الارضی ترکیب نموده است. این شرکت اعلام کرد این نسخه از محصول، اولین نمونه از سری نرم‌افزارهای یکپارچه‌ای است که فناوری بهینه‌سازی تولید ودرفورد را با استفاده از اینترنت اشیا و محاسبات ابری، با مدیریت دارایی‌ها ترکیب نموده است. بر اساس اعلام

این شرکت، هدف این بسته نرم‌افزاری جمع‌آوری داده‌های موجود جهت بهبود نظارت و افزایش قدرت کنترل و پیش‌بینی است که به کاربران امکان تصمیم‌گیری بهتر (به حداکثر رساندن تولید همراه با کاهش هزینه به ازای هر بشکه نفت تولیدی) را می‌دهد.

## استفاده از هوش مصنوعی و تکنولوژی "یادگیری ماشین" در حفاری‌ها

متخصصان مرکز علمی-تحقیقاتی "گازپروم نفت" با کمک مهندسان مرکز فنی مهندسی مسکو MFTI الگوریتم‌هایی را طراحی کرده‌اند که بر اساس آنها می‌توان در چاه‌های حفاری از فناوری "یادگیری ماشین" استفاده کرد.

این تکنولوژی، داده‌های عملیاتی به‌دست آمده از چاه‌ها را بهبود می‌بخشد، و همچنین الگوهای جدید را شناسایی می‌کند. تکنولوژی یادگیری ماشین (Machine learning) به‌عنوان یکی از شاخه‌های وسیع و پُرکاربرد هوش مصنوعی، به تنظیم و اکتشاف شیوه‌ها و الگوریتم‌هایی می‌پردازد که بر اساس آنها رایانه‌ها می‌توانند مطالب جدید فراگیرند و توانایی یادگیری داشته باشند. بنابر گزارش پورتال پژوهشگاه صنعت نفت، استفاده از این تکنولوژی باعث صرفه‌جویی در زمان و هزینه تحلیل داده‌های عملیاتی

شده، این الگوریتم‌ها اطلاعات جدید را در حین اکتشاف فرا می‌گیرند و بهترین روش را برای افزایش استخراج نفت انتخاب می‌کنند، داده‌های عملیاتی تمام چاه‌های نفت گازپروم (از قبیل دبی جریان مایع،

دبی نفت، میزان آبدهی و فشار چاه و...) را اندازه‌گیری کرده و این اطلاعات را به‌صورت ماهانه تجزیه و تحلیل می‌کنند. در این روش‌ها از بُروز خطای انسانی جلوگیری می‌شود.

