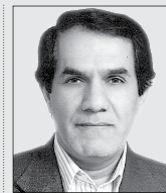


نوآوری در تکمیل چاه‌های نفتی

Advanced Well Completion (AWC)



عبدالمجید موحدی نیا
دکترای مهندسی نفت
عضو هیئت علمی دانشگاه

چاه اتفاق می‌افتد و به همین دلیل در چاه‌های مخازن ماسه‌ای میادین فوق، بعد از سپری شدن اندک زمانی از عمر تولید، پدیده مخروطی گاز و آب در بخش نفت اتفاق می‌افتد. ولی چاه‌هایی که به روش PIS تکمیل شده‌اند، با توجه به جریان منظم نفت در سراسر بخش افقی چاه، پدیده مخروطی گاز و آب و در نتیجه Water Cut, GOR به‌طور مطلوبی قابل کنترل هستند و از طرفی این سیستم اجازه به بخشهایی از مخزن با تراوایی بالا را نمی‌دهد تا با وارد کردن شوک به چاه، باعث تولید ماسه شود.

نتایج حاصل از مطالعات میادین فوق به مسئولان شرکت Aramco عربستان این نوید را داده تا در چاه‌های افقی مخازن کربناته و همچنین برای تغییر چاه‌های قدیمی معمولی به چاه‌های افقی از سیستم تکمیل PIS استفاده کنند.

از مزایای سیستم فوق می‌توان از تولید بیشتر BOPD، نصب سریع و در نتیجه کاهش زمان حفاری Rig/Day (اجاره روزانه یک دستگاه دکل حفاری دریایی jack up در حدود ۱۷۰,۰۰۰ دلار است)، جلوگیری از تولید ماسه و نهایتاً کاهش هزینه تولید هر بشکه \$/BOPD نام برد. تکمیل PIS را می‌توان به‌همراه ESP پمپهای شناور برقی، In situ Gas Lift و تکنولوژی هوشمند فعال در چاه‌های Multilateral استفاده کرد.

نصب کلیه موارد فوق در چاه‌های افقی مستلزم سرمایه‌گذاری اولیه نسبتاً بالایی در مقایسه با روش قدیمی تکمیل چاه است، اما با توجه به قیمت بالای نفت، حذف فیزیکی خیلی از پارامترهای موجود در تکمیل چاه‌ها به روش قدیمی، آسیب نرساندن به مخازن و نهایتاً محافظت از مخزن ایجاد می‌کند تا با هوشمند کردن چاه‌ها و به تبع آن، میادین نفتی و گازی، تحولی ارزشمند و اقتصادی در صنعت نفت ایجاد شود.

خوشبختانه در این زمینه و در پژوهشگاه صنعت نفت، پروژه تحقیقاتی در حال اجراست و امید آن می‌رود با حمایت همه‌جانبه از این نوع پروژه‌ها و با آگاهی کامل، شاهد استفاده بهینه از این تکنولوژی در آینده باشیم. ■

صنعت بالادستی نفت همواره شاهد تحولات شگرفی در روز شدن تجهیزات درون چاهی و سرچاهی است. معمولاً چند شرکت معتبر بین‌المللی از جمله Baker Oil Tools، تلاش و سرمایه‌گذاری هنگفتی در مراکز R&D برای نوآوری و توسعه اینگونه تجهیزات می‌کنند و در چند سال اخیر

این شرکت استفاده گسترده‌ای از AWC برای چاه‌های نفتی و گازی و خصوصاً چاه‌های افقی توصیه کرده است.

تقاضای روز افزون جهان برای انرژی و احتیاج صنعت به نفت خام باعث شده تا افزایش تولید نفت در اولویت بیشتری قرار گیرد و یکی از راه‌های افزایش تولید، انتخاب کردن چاه‌های قدیمی مناسب برای تغییر آنها از حالت معمولی به چاه‌های افقی است تا در نتیجه، از سطح تماس بیشتری از مخزن، نفت تولید شود.

یکی از بخشهای مهم حفاری این نوع چاه‌ها تکمیل نهایی قسمت افقی چاه است که از درجه اهمیت به‌سزایی برخوردار است.

از روشهای تکمیل چاه AWC، استفاده از Passive Inflow Screen (PIS) است که شامل Passive Inflow Control Devices, Stand alone Premium Screen, Open hole packer مکانیکی است.

مخازن ماسه‌ای میادین M, S, Z واقع در فلات قاره عربستان به‌وسیله دو مکانیزم کلاهدک گازی و Active bottom water aquifer تقویت می‌شوند. چاه‌های افقی تکمیل شده به روش قدیمی در این میادین با نصب لوله‌های جداری و لاینر مشبک از کاندیداهای مناسبی برای مطالعات به‌منظور جایگزینی این روش قدیمی با AWC در سال ۲۰۰۲ در نظر گرفته شد.

در روش قدیمی تکمیل چاه، بخشهای معین و کوچکی در حدود ۲۰ تا ۴۰ درصد از سطح تماس مخزن برای تولید در نظر گرفته می‌شد، لذا جریان نامنظم نفت در سراسر بخش افقی

حفاری بدون دکل؛

حفاری هوشمند با کنترل از راه دور

شاید به زودی و در آینده‌نچندان دور راه‌های متعددی در عرصه حفاری به‌وجود آید به‌گونه‌ای که بدون استفاده از دکل حفاری بتوان تا اعماق زیاد حفاری کرد.

زیگموند استوکا، محقق برجسته مؤسسه بین‌المللی تحقیقاتی Stavanger در سال ۱۹۹۹ و وسیله‌ای را به همین منظور ابداع و در سال ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۵ آن را در نروژ و آمریکا ثبت کرد و نامش را «گورکن جستجو گر» گذاشت.

در اولین پروژه به کارگیری این وسیله هوشمند که کمپانی مشارکتی «پروکام» انجام داد، مقرر شد پس از تجهیز و توسعه این ابزار هوشمند، عملیات حفاری با مشارکت شرکت‌های مطرح این عرصه از جمله اکسون موبیل، شل، استات اوایل هیדר و مؤسسه مشاوره عالی نروژ انجام گیرد.

این وسیله به تازگی موفق به گذراندن مراحل اولیه تست‌های مهم و آزمایش‌های عملکردی خود در دانمارک شده است و در صورت اجرایی شدن کامل، کمک زیادی به کاهش هزینه و ریسک در کلیه مراحل حفاری خواهد کرد.

«گورکن جستجوگر» با کمک گرفتن از تکنولوژی نوین هوشمند در سنسورهای لاگینگ قادر به حفاری عمقی و فرورفتن در دل خاک و سنگ است. همچنین قادر است به اعماق دریا رخنه کند و با استفاده از تیغه دورانی که توسط یک موتور الکتریکی حرکت می‌کند دریا را نیز بشکافد و حفر کند. همزمان با شکافتن لایه‌های زمین، حرکت مته‌های آن به‌گونه‌ای است که مواد حاصل از حفاری را به سمت پشت خود پرتاب می‌کند.

این وسیله قادر است با ایجاد حفاری به قطر حدود ۱۶ سانتی‌متر تا عمق ۳۰۰۰ متر، لایه‌های سخت درون زمین را با سرعت ۲ متر بر ساعت حفاری کند. جالب است بدانید که این وسیله بدون استفاده از هرگونه گل و سیال حفاری و نیاز به بالانس مجدد مته‌ها و... به حفاری ادامه می‌دهد.

اوایل سال ۲۰۰۵ پروژه ساخت «گورکن جستجوگر» به دنبال هدف طراحی و ساخت نمونه عملی واقعی این ابزار شروع به کار کرد و امیدوار است در طی دو تا پنج سال آینده موفق به ساخت نمونه واقعی و کاربردی آن شود. در این خصوص نیز شرکت BXPL که متولی ساخت و توسعه این ابزار است، آزمایش‌های متعددی را تاکنون بر روی آن انجام داده است که عمدتاً بر مته‌های حفاری، برش لایه‌های زمین و انتقال سیال (نفت و گاز) از طریق آن متمرکز است.

این آزمایش‌ها همچنین زمینه تحقیقات و تجربیات عملی از سایت و احتمال ارتباط با تأمین کننده‌های تجهیزات و جرقه‌زدن ایده‌هایی در مورد تکنیک‌هایی در زمینه جدا کردن و برش‌زدن سیال را فراهم می‌کند.

شرکت مذکور در حال حاضر مشغول آماده‌کردن و شبیه‌سازی یک واحد تقریباً بزرگ حفاری برای استفاده در مدل مرجع ساخت این تجهیز است.

اگر کلیه عملیات و آزمایش‌های مربوط به آن با موفقیت انجام گیرد، این وسیله در نوع خود تحول بزرگی در امر حفاری ایجاد خواهد کرد، به‌گونه‌ای که می‌تواند هزینه کاوشگری را در بعضی مناطق به میزان ۶۰ تا ۸۰ درصد کاهش دهد و تعداد کشفیات و حفاریها را با همان بودجه افزایش دهد.

همچنین با کاهش میزان سرمایه‌گذاری لازم می‌تواند ارزش افزوده‌ای را برای کلیه پروژه‌های حفاری تا اعماق ۳۰۰۰ متر را به ارمغان آورد و بستر مناسبی برای برنامه‌ریزی طولانی مدت را فراهم کند. ■

ترجمه: نرگس قفقوری
منبع: ماهنامه World Oil، سپتامبر ۲۰۰۸



همچنین از طریق این وسیله میزان زیادی نیرو و فشار از طریق ترکهای ایجاد شده در لایه‌های زمین منتشر و پخش می‌شود که همین امر به تسهیل حفاری در گام‌های بعدی منطقه کمک می‌کند.

«گورکن جستجوگر» توسط قرقه‌های محکمی که با کابل‌های الکتریکی برقی از داخل آنها می‌گذرد با سطح زمین در تماس است و ضمن انتقال داده‌های حفاری به سطح زمین، در انتقال قدرت به مته‌ها و بدنه ابزار نیز کمک می‌کند.

با این اوصاف قادر خواهیم بود بدون صرف هزینه و ریسک و هرگونه اختلالات ناشی از به‌کارگیری دکل‌های حفاری اقدام به حفاری و اخذ داده‌های درون زمینی به منظور تحلیل و آنالیزهای زمین‌شناسی کنیم و به این می‌گویید «حفاری بدون دکل».

نمونه ساخته شده اولیه این ابزار که به‌صورت یک بار مصرف ساخته شد، اکنون نیز در اعماق زمین به‌جا مانده است.