

توسعه تکنولوژی برای تعیین ارتفاع شکاف

هادی خلیلی

مقدمه:

ایجاد شکاف تأثیر شگرفی بر بهره‌دهی چاه و تولید از مخزن دارد و روش‌های جاری تعیین شکل هندسی شکاف، اطلاعات لازم برای مطالعات عملیات ایجاد شکاف و مهندسی شکل آن را فراهم نمی‌آورد.

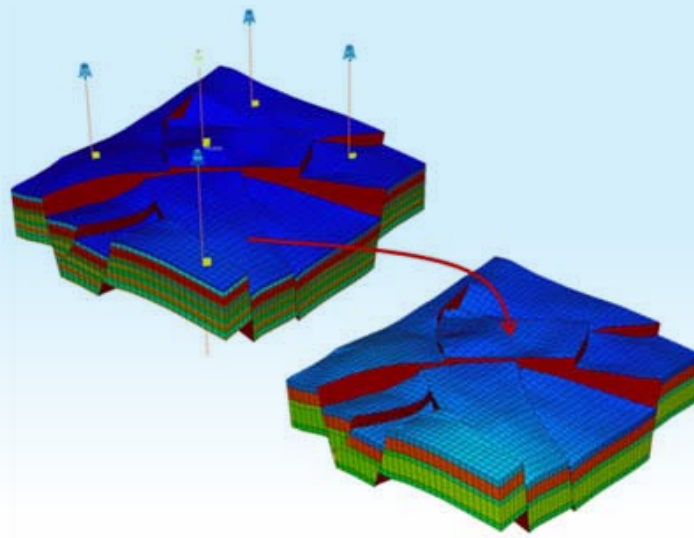
ردیاب‌های رادیواکتیو موادی هستند که امروزه بیشترین مصرف را در تعیین شکل هندسی شکاف دارند ولی مشکلات زیادی در زمینه ایمنی و محیط زیست ایجاد می‌کنند. مواد رادیواکتیو باید تحت قوانین مختلف بین‌الملل حمل، انبار و استفاده شوند همچنین از آنجا که این مواد به دوغاب ایجاد شکاف اضافه می‌شوند، همیشه این سؤال پیش می‌آید که آیا مواد تزریق شده به طور همگن در طول شکاف پخش شده است یا نه؟ پراکندگی ناهمگن مواد رادیواکتیو منجر به اطلاعات غلط و تفسیر ناصحیح از شکل شکاف می‌گردد. همه این موارد منجر به تبدیل این تکنولوژی به یک روش نامطلوب می‌شود.

شرکت هگزایون (Hexion) اقدام به ایجاد روش جایگزین و غیررادیواکتیو برای تعیین شکل هندسی شکاف کرده که در چند میدان نفتی آزمایش شده است.

Prop Trac H حاوی مواد رادیواکتیو نیست. این تکنیک سازگار با محیط زیست، هم اطلاعات دقیق‌تری فراهم می‌آورد و هم قابل استفاده در هر چاهی است.

روش جدید از موادی استفاده می‌کند که در داخل خود یک عامل مشخص‌کننده دارند و توسط رزین خاصی پوشیده شده‌اند و می‌توان همانند روش‌های رایج به همراه دوغاب به مخزن تزریق کرد.





این ابتکار، اطلاعات دقیق تری از نفوذ دوغاب به مخزن در اختیار می‌گذارد و این امکان را به ما می‌دهد که در مورد استراتژی ایجاد شکاف و مشبک‌کاری براساس اطلاعات تصمیم‌گیری کنیم. هم‌اکنون شرکت‌ها می‌توانند عملیات ایجاد شکاف را به منظور بهینه‌کردن نتایج و افزایش تولید طراحی کنند.

هنگامی که دوغاب به داخل چاه تزریق می‌شود، یک طیف سنج گاما نیز به همراه یک منبع نوترونی سریع به همراه آن رانده می‌شود. این منبع نوترونی به طور موقت ماده شاخص موجود در دوغاب را فعال کرده و مواد موجود در دوغاب اشعه گاما از خود ساطع می‌کنند که توسط طیف سنج خوانده می‌شود. طیف سنج، حضور دوغاب و مقدار آن را اندازه‌گیری می‌کند. همچنین عددخوانده شده توسط طیف سنج، دید کلی در مورد عرض شکاف نیز به ما می‌دهد. به منظور تفکیک اشعه گامای ساطع شده از سازند، دستگاه طیف سنج مجهز به حسگر اشعه گامایی است که از سازند تابیده می‌شود. مواد شاخص به کاررفته کاملاً منحصر به فرد هستند زیرا نیمه عمر کوتاهی دارند و به محض آنکه تابش نوترونی قطع شود، دیگر اشعه گاما ساطع نمی‌کنند. مزیت دیگر این روش این است که می‌توان از چاه نگاره‌های متعددی گرفت بدون اینکه این مواد تداخلی در آنها ایجاد کنند.

این روش اطلاعات ارزشمندی در اختیار شرکت‌ها قرار می‌دهد که می‌توان از آنها برای بهبود شکل چاه و تکمیل آن استفاده کرد. نگاره‌های گرفته‌شده منبع کامل اطلاعات هستند که مهندسان را در طراحی عملیات ایجاد شکاف یاری می‌دهد. اصلاحات لازم براساس این اطلاعات می‌تواند بر عملیات تحریک چاه اعمال شده و نتایج خوبی از آن گرفت.

یک شرکت در تکزاس غربی از این روش برای تعیین یکپارچگی لایه‌ها هنگام عملیات ایجاد شکاف استفاده کرد. اولین مرحله عملیات ایجاد شکاف که در لایه Taylor Sand انجام گرفت شامل تزریق ۳۰,۰۰۰ پوند از مواد مورد نظر با مش ۴۰/۷۰ بود. لایه Taylor Sand دارای ارتفاع ۶ متر و قطر مشبک‌کاری ۳۲/۰ اینچ است و عمیق‌ترین لایه تولیدکننده به شمار می‌آید. در پایین این ناحیه، یک لایه شیل وجود دارد و در بالای آن لایه Lower Cotton Valley که یک لایه تولیدی است، قرار دارد. لایه Taylor Sand مورد عملیات ایجاد شکاف با آب قرار گرفت. یک ماده شیمیایی نیز برای جمع‌آوری اطلاعات بیشتر به عنوان ردیاب تزریق گردید. شرکت تصمیم به گرفتن نگاره ۲۴ روز پس از عملیات ایجاد شکاف در این لایه گرفت.

اطلاعات به دست آمده از نگاره نشان داد، لایه شیل در زیر این لایه، باعث توقف رشد شکاف در این منطقه شده است. همچنین یک شکاف در Lower Cotton Valley ایجاد شده است. ردیاب شیمیایی نیز در آب تولیدی از Lower Cotton Valley شناسایی شد.

عملیات، اطلاعات مهمی در مورد وضعیت درون چاهی در برداشت. اطلاعات به دست آمده تصویر واضح تری به دست داد که به خوبی نتایج بعد از عملیات را توجیه می‌کرد. این اطلاعات شرکت را بر آن داشت که شکل عملیات را از روش «ایجاد شکاف با تزریق مقدار آب زیاد» به «تزریق ژل با مقدار کمتر» تغییر دهد که موجب کنترل رشد شکاف در قسمت بالای مخزن شد. این عمل تنها موجب افزایش تولید گردید، همچنین اطلاعات به دست آمده در چاه‌های اطراف نیز به کار رفت.

یک تجربه میدانی موفق دیگر در Rocky Mountains به ثبت رسید. یک شرکت قصد داشت استراتژی ایجاد شکاف را بهبود بخشد ولی به علت قوانین سختگیرانه در مورد مواد رادیواکتیو با محدودیت مواجه بود، این شرکت به این نتیجه رسید که روش مذکور این قابلیت را دارد که با تزریق ۸۸,۰۰۰ پوند از مواد، از چاه نگاره‌گیری کرد. اطلاعات به دست آمده از نگاره نشان داد که در دو ناحیه عمده ماسه‌ای در چاه شکاف ایجاد شده است. در عوض لایه ماسه‌ای در چاه مجاور دچار اشکال شده بود. کارشناسان به این نتیجه رسیدند که مهلت ۲۸ روزه (بین تزریق و نگاره‌گیری) تأثیری در نتایج ایجاد نگاره است. شرکت پس از طراحی مجدد عملیات ایجاد شکاف، موفق به افزایش تولید و درآمد خود شد.

برای مشاهده فیلم مربوط به مقام ارائه شده به آدرس اینترنتی ذیل مراجعه شود:

منابع:

<http://www.epmag.com/Magazine/2008/9/item8-51.php>

<http://epmag.com/video/item7039.php>

توضیح تصاویر:

- ۱: شکافها ابعاد مختلفی دارند که به منظور بهینه سازی عملیات باید مشخص شوند.
- ۲: اطلاعات دقیقتری از نگاره های درون چاهی که از Prop Trac H استفاده می‌کنند به دست می‌آید.
- ۳: به واسطه وجود ردیابها اطلاعات به دست آمده قابل اعتمادترند.