

مطالعه جامع مخزن

تهیه کننده:

مهندس میترا چکنی، مهندسی نفت، مدیریت اکتشاف

مهندسی پیشرفته مخزن، مدیریت مخزن، تفسیر اطلاعات گردآوری شده، تیمهای بررسی اقتصادی چند منظوره ای و همکاری همه اینها نقاط درخشنده ای در مهندسی مخزن مدرن هستند. این روشها باعث افزایش بیشتر درک یک مخزن و تولید بیشتر با هزینه کمتر می شوند. این مقاله سعی دارد توصیف این درک را که با استفاده از روشهای فوق حاصل می شود، بررسی کند

هر میدان نفتی از تمام جهات شامل زمین شناسی، سائز، موقعیت، تاریخچه تولید و اطلاعات در دسترس، منحصر بفرد است و این وظیفه مهندس مخزن است که چگونه با استفاده از این اطلاعات پتانسیل تولید را به حداکثر برساند. در یک شرکت نفتی با ادارات مجزا شامل زمین شناسی، ژئوفیزیک و مهندس مخزن، تفسیر اطلاعات بصورت پیوسته انجام می شود. هر بخشی نتیجه کارش را به بخش بعد منتقل می کند و نهایتاً مهندس مخزن تلاش می کند که رفتار مخزن را پیش بینی کند. مهندس مخزن می تواند با پارامترهایی مثل تخلخل، تراوایی و اشباع سیال

بازی کند اما در عمل اینکار بخاطر مشکل عدم هماهنگی با زمین شناسی مخزن کمتر صورت می گیرد. این پروسس در یک تیم منسجم اجرا می شود که کار منحصر بفرد هرکس با تناسب با گروه بتواند در تیم موثر باشد. این روش بسیار ایجاد انگیزه می کند و جستجوی مسیر در هر مرحله از توسعه میدان را افزایش می دهد. مخازنی پیچیده اند که هنر و علم تشخیص خواص مخزن برای آنها پیچیده است، منجر به بالارفتن عدم اطمینان از زمان اکتشاف تا تولید و نهایتاً باعث کاهش انگیزه جهت پذیرش این میدانها می شود.

بصورت تئوری، عدم اطمینان در طی عمل یک میدان در مراحل زیر مشاهده می شود: بیشترین عدم اطمینان (Uncertainty) طی اکتشاف وجود دارد. با حفاری چاههای ارزیابی (Appraisal) این عدم اطمینان کاهش می یابد و تصمیمات کلیدی باید با توجه به هزینه های سنگین در امکانات تولید برای میادین دریایی، گرفته شود، که بطور متداول این هزینه ها حدود ۴۰٪ هزینه های کلی در طی عمر یک میدان است. وقتی میدان توسعه می یابد این عدم اطمینان با توجه به میزان کارآیی استخراج نفت، کاهش می یابد. زمانی که عمر میدان رو به تمامی است مهندس مخزن کاملاً مخزن را شناخته است و عدم اطمینان به صفر می رسد.

تیمهای ارزیابی اقتصادی راهی طولانی را طی می کنند تا به بیشترین درک در مورد مخزن و رسیدن به عدم اطمینان واقعی از رفتار مخزن برسند. بهترین شرط، محسوس کردن اطلاعات در دسترس هستند. امروزه، تفسیر روی سیستمهای workstation با اطلاعات پردازش شده و نشده در سیستم چند بعدی کامل، بازبینی می شود.

مجموعه هایی از workstation برای تفسیر لرزه نگاری سه بعدی، نقشه کشی، بررسی قسمتهای مختلف مخزن سه بعدی، برای مثال

بستگی به خواست شرکت نفتی، تاریخچه میدان و مشکلاتی که پیش آمده است دارد.

مدل کردن یک میدان نفتی بزرگ تولیدی در خاورمیانه با صدها چاه و اطلاعات لرزه نگاری ضعیف ممکن است، نسبت به یک میدان کشف شده جدید که اطلاعات لرزه نگاری سه بعدی قوی دارد و چاههای ارزیابی خوبی هم دارد نیازمند به انتخاب متفاوتی از ابزارها باشد. مدیریت مخزن با مشکلات مختلفی از قبیل طراحی مجدد استراتژی تزریق برای میدانی تولیدی تا انتخاب چاههای افقی برای بدست آوردن بازدهی ایتیمم برای ساده

کردن تخمین میزان هیدروکربن قابل برداشت (Reserve) در یک کشف جدید که در جهت استخراج پیش می رود، روبرو می شود. هر سناریویی که باشد روش و متدیکسو کردن مجموعه های جداگانه اطلاعات، مشکلات زیر را ایجاد می کند: ۱- اطلاعات سازش پذیر هستند، چون هنوز صنعت نیازمند یک مدل زمین شناسی نهایی است، هر مجموعه اطلاعات مختلف را قبول می کند و اطلاعات خروجی در راههای مختلف ارایه می شوند. این باعث تفسیر یک سری از اطلاعات ترجمه شده می شود.

۲- اطلاعات سیستم مدیریت که این بخشها را حمایت می کند بایستی هر تفسیری که به روز وارد می شود در نظر داشته باشد. به شکل ایده آل مدیریت مخزن که تغییرات را وارد می کند و اگر نیاز باشد به عقب بر می گردد، نیازمند به دانستن تاریخچه پروژه است.

۳- مهمترین هنر، زنجیره وار کردن مجموعه هایی است که باعث بی نتیجه ماندن تفسیرهای جامع

مهندس مخزن می تواند با پارامترهایی مثل تخلخل، تراوایی و اشباع سیال بازی کند اما در عمل اینکار بخاطر مشکل عدم هماهنگی با زمین شناسی مخزن کمتر صورت می گیرد.

تفسیر پتروفیزیکی در چاهها، برای اجرای مدل آماری زمین شناسی در نواحی که نمونه گیری نشده است، ایجاد شبکه برای شبیه سازی و شبیه سازی رفتار مخزن، موجود هستند. اما برای مدیریت مخزن این پیوستگی در این مجموعه وجود ندارد؛ در غیاب این پیوستگی مجموعه مدیریت مخزن یکپارچه، بسیاری از شرکتهای نفتی مجموعه های مختلفی برای هر کاربرد خاص استفاده می کنند و نهایتاً به صورت سری آنها را به هم متصل می کنند.

برای مثال این مجموعه workstation می تواند برای شرکت نفتی XYZ به شرح ذیل مورد استفاده قرار گیرد:

- سیستم اکتشافی Geoquest's IES برای تفسیر لرزه نگاری

- مجموعه نقشه کشی

- Zycor Landmark graphics Corp's برای نقشه کشی

- مجموعه برگردان لرزه نگاری

Western Atlas SigmeView

- مجموعه ساخت مدل زمین شناسی و به تصویر کشیدن سه بعدی Stratamodel Inc's.

- Geoquest's Geoframe Platform برای

تفسیر نمودارهای چاه پیمانی پتروفیزیک

- آنالیز PVT، شبکه سازی و شبیه سازی برای مهندسی مخزن

- مجموعه Geoquest Finder برای مدیریت اطلاعات

- صفحات Excel برای جمع آوری اطلاعات و

تخمین هیدروکربن قابل برداشت (Reserve) هر تعدادی از ارتباطات ممکن است. فرصت انتخاب

نگاری، زمین شناسی و اطلاعات تولید بصورت یک فایل مشترک

● امکان نمایش اطلاعات چاهها به طوری که برای استفاده کننده تعریف می شود از یک تا چهار چاه که کیفیت اطلاعات کنترل شود و افق های زمین شناسی مشخص می شود.

● اطلاعات لرزه نگاری فرآیند شده برای بهبود و یکسان شدن با اطلاعات چاهها و هم چنین برای فراهم آوردن Acoustic Impedance و نقشه های Attribute

● تلفیق اطلاعات لرزه نگاری و اطلاعات چاهها برای بدست آوردن بهترین یکسان سازی بین چاهها و ایجاد بلوکهای ساختمانی مدل مخزن ساختمانی

● تخمین پارامترهای مهندسی مخزن در هر لایه و در هر جایی از مدل با استفاده از الگوریتمهای درون یابی قوی

● برپا کردن اپتیمم مدل مخزن برای تخمین هیدروکربن قابل برداشت (Reserve) با استفاده از یک مدل ساخته شده از بلوکهای ساختمانی پیشین و پارامترهای مهندسی مخزن

● اجرای آنالیز موازنه مواد پیشرفته و آماده کردن برای شبیه سازی به وسیله مجموعه نرم افزار Eclipse

هر ترکیبی از این عملکردها می تواند با جواب مشکلات خاص یک مخزن تلفیق شود. در هر عملکردی، مجموعه RM برای بررسی و وارد کردن اطلاعات از چاههای افقی و انحرافی تجهیز شده است. آخرین نسخه سیستم RM که هم اکنون در حال آزمایش است کمک می کند که خواص متوسط لایه های تولیدی در یک مخزن داده شده در هر انحراف فرضی چاه، پیش بینی شود.

برگزیده ای از:

Oil Field Review-July 1994

می شوند. بدترین حالت در فرآیند تفسیر اطلاعات، تنها پشت سرهم گذاشتن آنها بدون ارزیابی صحت آنها است که نیاز برگشت به عقب برای چک کردن پیوستگی اطلاعات جهت حرکت به جلو را ایجاد می کند. اطلاعات متفاوت از تولید، مشوقی برای برگشت به عقب و شروع مجدد و تفکر در مورد توصیف اساس مخزن است.

جواب همه این مشکلات، یک مجموعه کاملاً منسجم است که بیشترین اما نه تمام عملکردهای فوق را برای شرکت XYZ در بر می گیرد. مجموعه ای که به راحتی اطلاعات را وارد و به شکل فرمت متحدالشکل در خود نگه می دارد، مجموعه ای که پیشرفت تفسیر را بررسی می کند، به آسانی استفاده می شود و بالاخره ساختار زمین شناسی، پتروفیزیکی و مهندسی مخزن نزدیک به شرایط مخزن را فراهم می کند. جستجو برای این مجموعه ایده آل، آسان نیست. یک راه حل، مجموعه مدل کردن RM Geoquest's است که در تمام دنیا به خصوص در جنوب آمریکا و آسیا، با موفقیت به تصویب رسیده است.

مجموعه RM، پتروفیزیک، ژئوفیزیک و مهندسی مخزن را روی workstation ارائه می دهد که با یک سری اطلاعات منفرد که با همه اطلاعات مرتبط وارد شده در ارتباط است و امکان تفسیر چند جانبه و بررسی اطلاعات برای تایید آنها را می دهد. این عملکرد منجر به محدود کردن بعضی نواحی و استاندارد کردن در نواحی دیگر می شود. اما ارزیابی اقتصادی اصلی، آن را به سمت تفسیر یکپارچه می کشاند.

اگر چه این مجموعه دارای قسمتهای کوچک زیادی است - حدود بیش از ۲۰ بخش جداگانه - اما این مجموعه اساساً ابزارهای زیر را برای انجام دادن توابع کلیدی ذکر شده فراهم می کند:

● وارد کردن کلیه اطلاعات در دسترس شامل لرزه