مطالعه ساختمانی، شکستگیها و جهت جریانهای قدیمی در سازند آسماری چاه اهواز 186 با استفاده از نمودار تصویرگرFMS

شهناز سادات مولائی[1] و دکتر بهرام موحد[2]

چکیده :
هدف اصلی در این مقاله تعیین دقیق مختصات شکستگیها، تعین شیب و امتدادساختمانی و تعیین جهت جریانهای قدیمی درسازند آسماری چاه شماره ی 186 میدان اهواز با استفاده از ابزار تصویرگرFMS می باشد. این ابزار طوری طراحی شده است که به مشاهده گر این امکان را می دهد که تغیرات عمودی و جانبی خصوصیات سازند را به صورت مداوم و جزء به جزء ببیند. جریانهای الکتریکی ثبت شده توسط میکروالکترود ها بعد از بازخوانی تصویرهایی را ارائه می دهند که شبیه به تصاویر برداشته شده از مغزه می باشند و به کمک این تصاویر می توان شیب و پراکندگی شکستگی ها، شیب ساختمانی و ... را شناسایی کرد.
با استفاده از نمودار FMS میانگین شیب ساختمانی سازند آسماری این چاه مشخص شد. شکستگیهای این مخزن نیز تعیین شدند که عمدتاً در دو گروه طولی و مورب می باشند. همچنین با استفاده از این نمودار حداکثر تنش اعمال شده بر حفره چاه و جهت جریانهای قدیمی در سازند آسماری مشخص گردید.

کلید واژه ها:FMS ، شکستگی، شیب ساختمانی، جهت جریانهای قدیمی

Archive of SID

Stractural and fracture study, direction of old streams of Asmari formation in well Ahwaz No. 186 by using FMS Images Log

Shahnaz Sadat Molaei and Dr. Bahram Movahed

Abstract:
The main purpose of this article is to verify precisely the number and dispersion, dip, azimuth and strike and extension of fractures of Asmari formation and also to determine dip and strike of

[1] -sh_sadat_molaei@yahoo.com
[2] - Bm1330@yahoo.com

www.SID.ir

different zones of Asmari formation and determine the direction of old current in the Ahwaz well No. 186. Thus, one of the imaging tools (FMS) was used for achieving these goals. This tool has been designed in a way to help observer to see the vertical and lateral variations of formation characterization constantly and in detail. The electrical current recorded with microelectrodes after rereading offers some images that are similar to the images obtained from core and by utilizing these images one can recognize the dip and dispersion of fractures, structural dip. The average structural dip of Asmari formation in well#186 of Ahwaz oil fild was determined by FMS technique. The fractures of these reservoirs are generally divided in to a couple of groups. One is the longitudinal type and the other group is oblique fractures. There fractures also determine the maximum tension exerted on the well hole and the direction of old currents in the Asmari formation in Ahwaz well No. 186.

Keywords: FMS, Fracture, Structural dip, Direction of old current

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه:

تفسیر و شناخت رخدادهای زمین شناسی و بدست آوردن اطلاعات زیرزمینی، تعیین شیب ساختمانی، تعیین شکستگیها، شیب، جهت، امتداد و پراکندگی آنها، تشخیص گسل ها و سطوح لایه بندی و ... در اکتشاف نفت بسیار حائز اهمیت هستند. یکی از روشهای مفید برای بدست آوردن این اطلاعات گرفتن مغزه ازلایه های زیرزمینی است. ولی با توجه به اینکه مغزه گیری مستلزم صرف زمان و هزینه های بالا می‌باشد و گاهی نیز به دلیل وجود شکستگی های فراوان درصد بازیافت مغزه‌ها پایین می آید، از این رو اندیشمندان علم اکتشاف نفت در پی یافتن راه حل بهتری برای رسیدن به این داده‌ها ابزارهای مختلفی را طراحی کردند که همه روزه با مجهزتر کردن این ابزارها و تفسیر بهتر نتایج آنها در تطابق اطلاعات حاصل از این ابزارها و واقعیت های موجود، دنیای اکتشاف نفت به سمتی در حرکت است که بتواند با هزینه های کمتر و در زمان حداقل به نتایج بهتر و دقیق تری دست یابد. تکنولوژی تصویر برداری درون چاه از ابزارهای مخصوص نمودار گیری و سیستم تفسیر داده های بدست آمده از آن جهت ایجاد تصویر با قدرت تفکیک بالا از چاه استفاده می‌کند. این تکنولوژی با دادن اطلاعات دقیقی در مورد خصوصیات ساختمانی، بافت و تخلخل، شکستگی‌ها و... نقش مهمی در توصیف مخزن بازی می کند. در این مقاله سعی بر آن شده است که علاوه بر آشنایی مختصر با دستگاه FMS، تصاویر بدست آمده از آن در چاه اهواز 186 مورد تفسیر قرار گیرد و نتایج حاصل با داده های قبلی این چاه مطابقت داده شود.

-توصیف وموقعیت جغرافیایی چاه اهواز186:

چاه اهواز 186 دارای موقعیت غرب 23 درجه جنوب، درجنوب غربی میدان اهواز و ناحیهٔ دزفول شمالی با هدف تولید نفت ازمخزن آسماری حفاری ودر عمق 2812 متری اززون A_{10} سازند آسماری تکمیل گردید. برای مطالعه بهتر از این مخزن از عمق 2372/5 (انتهای پوش سنگ cap rack) تا 2760 متری نمودار تصویرگر FMS تهیه شد(گزارش شرکت نفت جنوب، 1368).

-مختصری در مورد دستگاه FMS :

این دستگاه تحول عمده ای در تکنولوژی تصویر برداری با کاربردهای وسیع را به وجود آورد. این دستگاه دارای یک کار تریج انحراف

Archive of SID

www.SID.ir

سنجی تمام منظوره (GPIT) است که اطلاعات مربوط به شتاب سنجی و مغناطیس سنجی را تامین میکند. قسمت شتاب سنج سه محوره عمل سنجش سرعت و جابجایی دستگاه را انجام داده و محاسبه موقعیت دقیق آن را میسر می سازد. مغناطیس سنج نیز جهت دستگاه را مشخص میکند (شکل 1).

در طی نمودارگیری هر میکروالکترود یک جریان متمرکز را به داخل سازند گسیل می دهد. اندازه گیری تغییرات شدت جریان الکتریکی که تغییرات مقاومت میکرو را منعکس می کند به تصویرهایی با شدت رنگهای مختلف خاکستری یا رنگی تبدیل می شود. مشاهده و تجزیه و تحلیل تصویرها، اطلاعاتی را ارائه می دهد که این اطلاعات به تغییرات در ترکیب، ساختار، بافت یامحتویات سیال مربوط می شوند، تصویرهای ارائه شده از دستگاه FMS شبیه به تصاویر برداشته شده از مغزه با ویژگیهای زیر است:

1) این ابزار درون چاه تا فشارهای 20000 psi و دمای 350 درجه فارنهایت نیز قادر به نمودار گیری می باشد.
2) در چاههای با قطر 6/5 تا 21 اینچی و با انحرافی تا 72 درجه می تواند نمودارگیری کند.
3) اولین قرائت دستگاه در 2/5 فوتی بالای عمق نهایی (TD) می باشد.
4) دارای قدرت تفکیک قائم بسیار زیاد (حدود 0/2 اینچ یا 5 میلیمتر) می باشد.
5) دامنه تغییرات مقاومتی بسیار وسیع (کمتر از 0/1 تا بیش از 10/000 اهم متر) و حساسیت بالا که این ویژگی‌ها تشخیص صور بسیار نازک (شکستگی ها) را میسر می سازد. این حساسیت به قدری زیاد است که می تواند ریز درزه هایی که پهنای آنها حدود چند میکرون یا دهها میکرون است و یا اختلاف مقاومت مخصوص کمی را نشان می دهند، مشخص نماید.
6) برخورداری از نرخ بالای نمونه برداری، بطوریکه در هر 0/1 اینچ عمودی یک برداشت صورت می گیرد.
7) این دستگاه حساسیت کمی را نسبت به گل حفاری سنگین، حفره بیضوی و زبری دیواره چاه دارد (Schlumberger,2003).

شکل1-تصویر دستگاه FMS

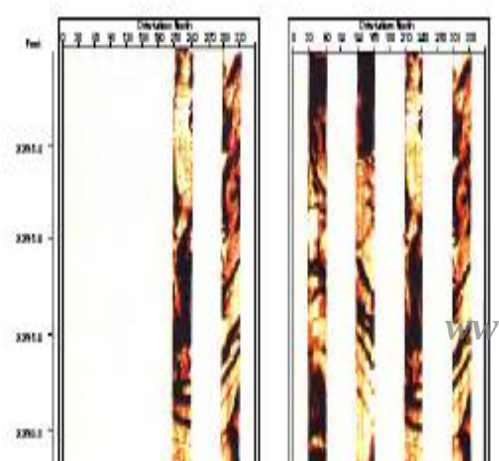
-درصد پوشش نمودارگیری در دستگاه FMS:

Archive of SID

www.SID.ir

دو نمونه از دستگاه فوق در عملیات اکتشاف نفت مورد بهره برداری قرار می گیردکه عبارتنداز:

-دستگاه FMSدو بالشتکی: این نوع دستگاه دارای دو بازو می باشد که بر روی هر بازو 27 الکترود در چهار ردیف برای اندازه گیری میکرو مقاومت تعبیه شده است. این دستگاه در چاه به قطر 8/5 اینچی دارای پوشش 20 درصدی است که جهت افزایش پوشش نمودارگیری، برداشت مجدد با چرخش دستگاه توصیه می شود (شکل2) . **-دستگاه FMS چهار بالشتکی:** این دستگاه دارای چهار بازو که برروی هر بازو 16 الکترود (در مجموع 64 الکترود) در دو ردیف 8 تایی تعبیه شده اند و دارای پوشش 40 درصدی در چاه به قطر 8/5 اینچی می باشند. این دستگاه نیز ممکن است بعضاً طی یک مرحله نمودار گیری در تعیین یا دنبال کردن ساختارهایی مانند شکستگیها ناتوان باشد که در اینصورت برداشت دوم با 45 درجه چرخش دستگاه توصیه می شود (شکل 2).



شکل2- درصد پوشش دیواره چاه در ابزار FMSدو (سمت چپ) و چهار(سمت راست) بالشتکی

برنامه ی گل حفاری دستگاه FMS:

با توجه به اینکه دستگاه FMS از میدان الکتریکی استفاده می کند از نظر تئوری فقط در گل های پایه آبی (water base mud) کاربرد دارد، مقاومت ویژه گل حفاری نباید بیش از 50ohm- m باشد اما بهرحال این گل نباید بیش از حد رسانا باشد. برای دستیابی به یک تصویر با کیفیت خوب، اختلاف مقاومت ویژه بین گل حفاری و سازند باید کمتر از 10/000ohm-m باشد.

اطلاعات بدست آمده از نمودارهای FMS به صورت یک سری اطلاعات رقومی هستند که ممکن است دارای خطا نیز باشند. این اطلاعات برای قابل استفاده شدن و تبدیل به تصاویر رنگی باید مورد پردازش قرار گیرند. در پردازش ضمن برطرف کردن خطا، پارامترهای مختلف از قبیل شیب و جهت ساختارهای زمین شناسی محاسبه می گردد و در نهایت اطلاعات به صورتی نمایش داده می شوند که

Archive of SID

www.SID.ir

دارای وضوح بالا بوده تا تفسیر گر بتواند براحتی از آنها استفاده کند(Schlumberger,2003).

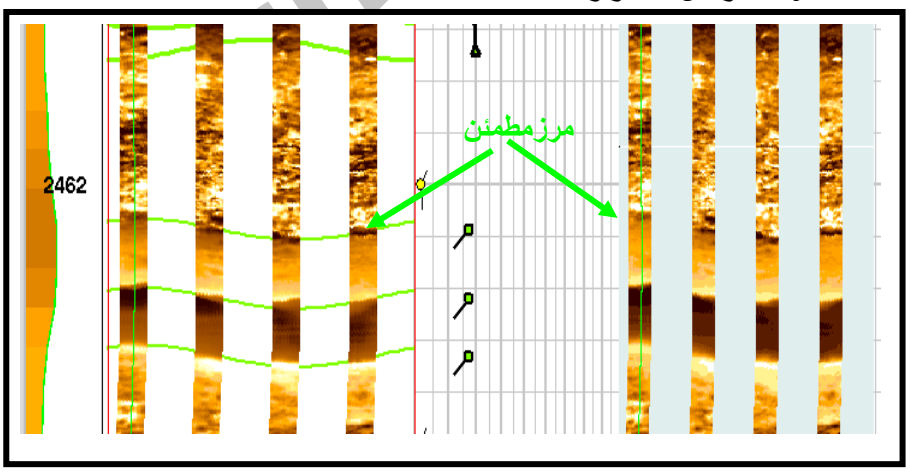
شیب ساختمانی حاصل ازتفسیرنمودارFMS درسازند آسماری چاه اهواز186:

با استفاده ازنمودار FMS دو نوع مرز لایه بندی در تصاویر شناسایی شده است که عبارتند از:

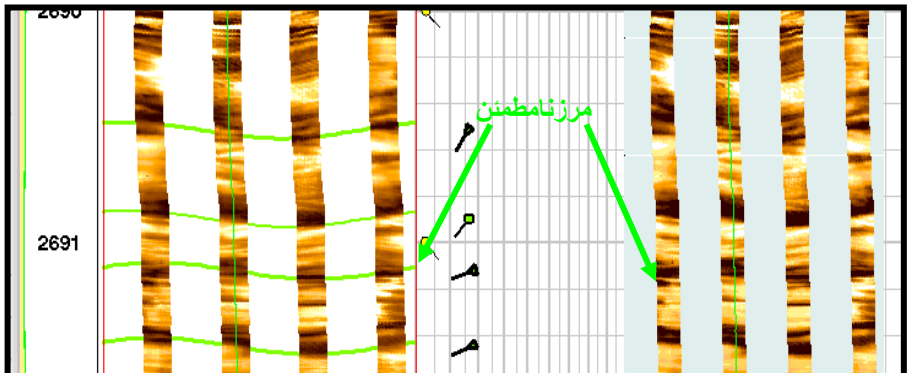
الف)مرزهایی واضح وصفحه ای که دارای لایه هایی با شیب لایه بندی مطمئن(high confidence) هستند تعداد این مرزها در چاه 186 اهواز 216 عدد می باشد (شکل3).

ب) مرزهایی ناهموار و مبهم که دارای لایه هایی با شیب لایه بندی نامطمئن (low confidence)هستند. تعداد این مرزهادرچاه 186اهواز83 عدد می باشد(شکل 4). با توجه به مشخص کردن مرزهای لایه بندی میانگین شیب ساختمانی سازند آسماری در این چاه براساس 299 عدد قرائت شیب لایه بندی (مجموع لایه های مطمئن و نامطمئن) برابر 11 درجه به سمت جنوب32 درجه غرب بوده و امتداد کلی آن شمال 57 درجه غرب و یا جنوب 57 درجه شرق می باشد.

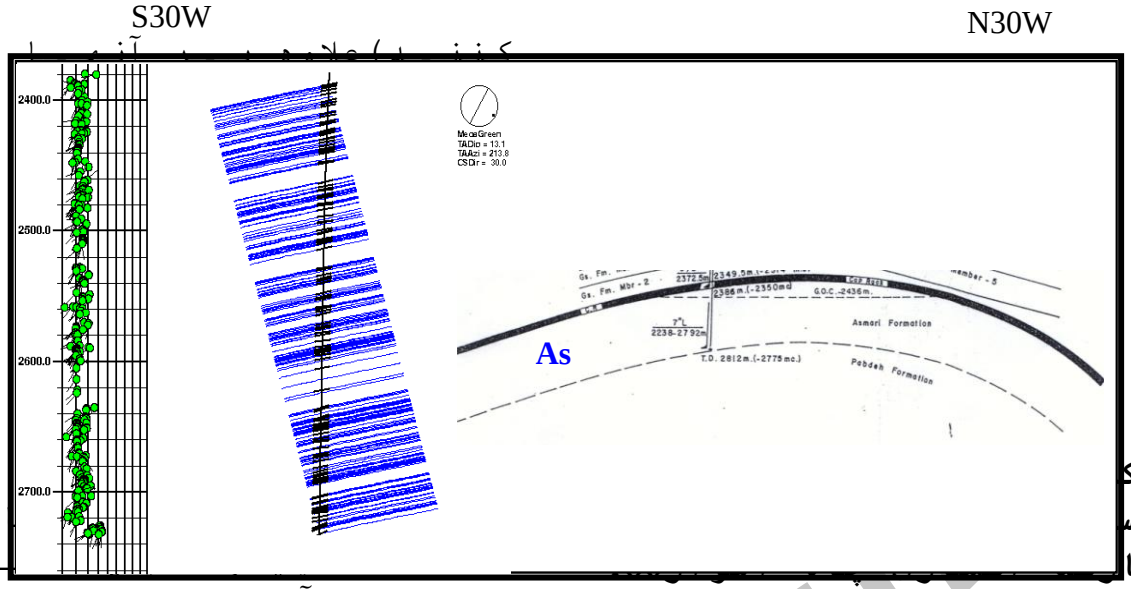
- برنامه ای به نام strucview درنرم افزار تفسیر کننده ی FMS وجود دارد که مقطع ساختمانی (شیب لایه ها) را براساس اطلاعات FMS به صورت یک مقطع عرضی نشان می دهد. با استفاده از این مقطع می توان مقایسه ای بین اطلاعات بدست آمده ازنمودار FMS و مقطع ساختمانی حاصل از نقشهٔ ساختمانی زیرزمینی UGC Map انجام داد (شکل5).



شکل3 - نمونه اي از مرز لايه بندي مطمئن در سازند آسماري اهواز 186



Archive of SID
www.SID.ir



شکل
اس
سا

:شکل5-مقایسه بین مقطع ساختمانی حاصل از strucview و مقطع ساختمانی

و امتداد آنها استفاده می گردد (رضایی،1384).

درزه یا fracture عبارت است از شکستگیهایی که غالباً در سنگها موجود است ومهمترین ویژگی آنها این است که حرکت نسبی به موازات صفحه شکستگی ها در آنها وجود ندارد. ابعاد شکستگیها از چند سانتی متر تا چند صد متر تغیر می کند. شکستگیها از نظر هندسی به صورت صفحه ای می باشند، لذا برای مشخص کردن آنها باید شیب و امتداد آنها مشخص گردد. سطح شکستگیها ممکن است افقی، مایل یا قائم باشد. اکثر شکستگیها در اثر عوامل تکتونیکی ایجاد می شوند (مطیعی، 1374). شکستگی ها معمولاً به وسیله ی روشهای آماری مورد مطالعه قرار می گیرند (از تصاویر استریوگرافیک جهت تعیین شیب، امتداد و جهت تنش در منطقه استفاده می

نمودار FMS که در چاههای با گل پایه آبی رانده می شود و بر اساس مقاومت سازندی برنامه ریزی شده است، توانایی تفکیک شکستگی های باز وبسته را دارا می باشد. این دستگاه شکستگیهای باز را که توسط گل پرشده اند (با رنگ تیره) وشکستگیهای بسته که توسط سیمان پر شده اند (به رنگ روشن) نشان می دهد وبه خوبی آنها را از هم تفکیک می کند (Schlumberger,2007).

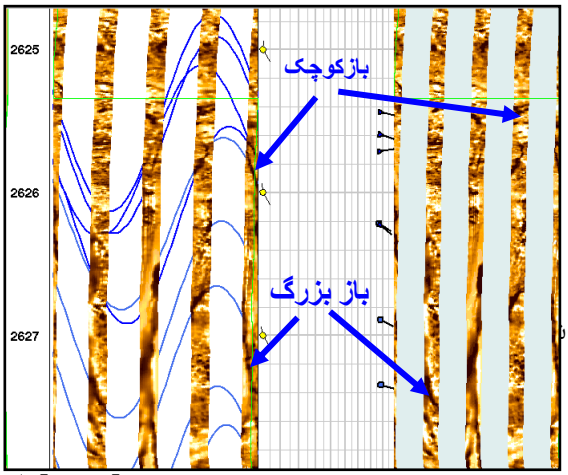
نمودار FMS درسازند آسماری چاه اهواز 186 شکستگیهای متعددی را نشان میدهد که با توجه به خصوصیات آنها در سه گروه شکستگیهای باز، بسته و احتمالی تقسیم بندی شدند.

1- شکستگی های باز (open fracture): این شکستگیها

Archive of SID

www.SID.ir

دارای صوری رسانا (تیره رنگ) می باشندوممکن است به صورت قائم یا مایل وکمی نامنظم که به ندرت مستقیم بوده مشاهده شوند. این شکستگیها معمولا در یک فاصله طولانی قابل مشاهده هستند و صور دیگر را قطع کرده و یا در یک زمینه مقاومتر ظاهر می شوند. شکستگی های باز مسیرهای تراوایی را تشکیل می دهند و باید در مدل سازی مخزن مورد توجه قرارگیرند. کل شکستگیهای باز موجود در سازند آسماری چاه موردمطالعه را در دو گروه شکستگیهای باز متوسط(medium open fracture) وشکستگیهای باز کوچک(minor open fracture) قرار دادیم. این تقسیم بندی براساس اندازهٔ دهانهٔ شکستگیها انجام شده است(شکل 8).



2-شکستگیهای بسته (closed fracture):

این شکستگیها توسط سیمان پرشده اند و بصورت صوری ریز یا بسیار ریز، کشیده و کم وبیش مستقیم، قائم یا اریب با رنگ روشن بر روی نمودارهای FMS ظاهر می شوند. این صور، صور دیگر را قطع کرده اما صرفاً توسط تمام بالشتک ها ثبت نمی شوند. صور فوق نسبت به محیط اطراف دارای مقاومت مخصوص بیشتری می باشند. حداقل ضخامت ظاهری این صور5 یا 6 میلی متر یعنی اندازه پهنای الکترود می‌باشد. سطوح سیمان شده نشانگر وجود موانع تراوایی در مقابل جریان سیال است (شکل7).

- شکستگیهای احتمالی (possible fracture):

این شکستگیها به صورت خطوطی کوتاه که معمولاً فقط توسط یک بالشتک نشان داده شده اند مشخص می شوند. چون ادامه ی این شکستگیها در بالشتکهای دیگر ادامه نمی یابد به صورت قطعی نمی توان آنها را جزء شکستگی ها قلمداد کرد. این گروه از شکستگی ها نیز به دو گروه شکستگیهای باز احتمالی (possible open fracture) و شکستگیهای بستهٔ احتمالی(possible closed fracture) تقسیم بندی می شوند (شکل8).

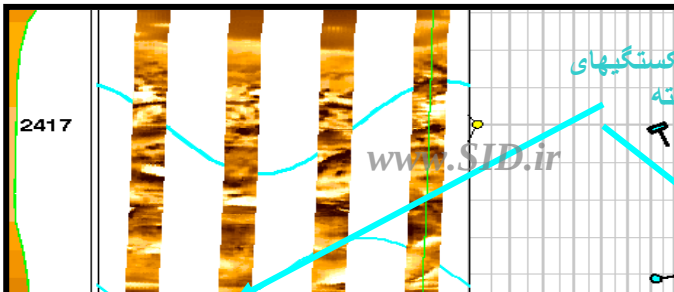
شکستگیهای باز احتمالی دارای صور کوتاه

Archive of SID

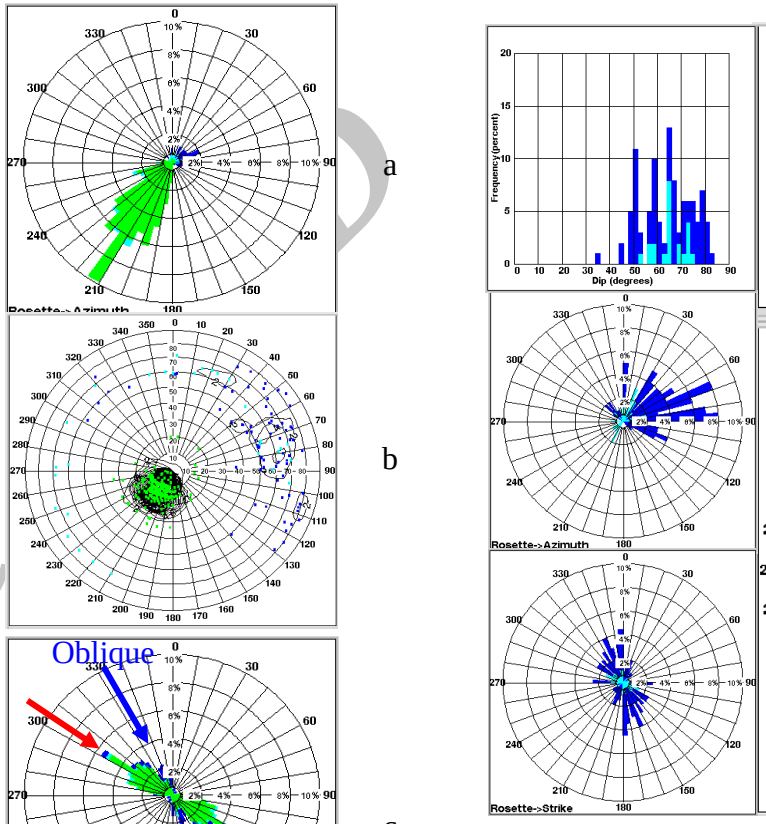
www.SID.ir

با رنگ تیره و شکستگیهای بسته احتمالی دارای صوری کوتاه با رنگ روشن هستند. مجموع کلیه شکستگی‌های باز و بسته سازند آسماری در این چاه (بدون در نظر گرفتن شکستگیهای احتمالی) دارای شیب متوسط 65 درجه به‌سمت شمال 67 درجه شرق بوده و امتداد کلی آنها نیز شمالی جنوبی می باشد (شکل9).

Archive of SID



- جهت یافتگی شکستگی های موجود نسبت به شیب ساختمانی:



شکل10- a- دیاگ
شیب -d- شکستگیها
آسم
به
کنتوردیاگ
شیب وام
نسبت به
گروه شکد
آسماری چاه اهواز186 وجود دارد یک کروه که شیب آنها با شیب ساختمانی تقریباً

ت شیب کل شکستگیهای اهواز186

موازی است ومربوط به شکستگیهای طولی (Longitudinal) ویک گروه که با شیب ساختمانی زاویه می سازند واز نوع شکستگیهای مورب (Obliqe) می باشند (شکل 10).

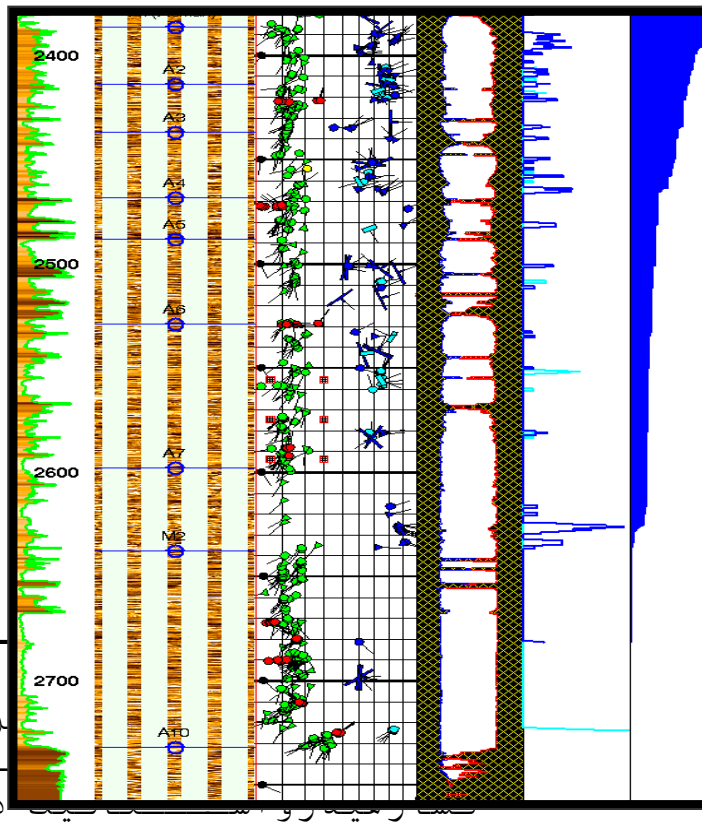
مقایسه اطلاعات هرزروی گل (data Mud loss) و نمودار FMS :

یکی از شواهد غیر مستقیم وجود شکستگی در مخزن هرزروی گل در حین حفاری می باشد. بر روی نمودار حاصل از اطلاعات هرزروی گل که از گزارش حفاری این چاه برداشت شده است (سمت راست شکل11) بیشترین هرزروی درزون A_7 نشان داده شده است. نمودار FMS نیزبیشترین شکستگیهای باز متوسط رادر همین زون نشان میدهد. این

Archive of SID

www.SID.ir

نتیجه تطابق بسیار خوبی را بین اطلاعات حاصل از حفاری ونمودار FMS آشکار می سازد.



ره ی

زایش

ت

درون

دار هرزروی گل در سمت راست (بر گرفته از اطلاعات

حاصل از نمودارFMS در سمت چپ

انها شکستگیهای مصنوعی هیدرولیکی(induced fracture) گفته می شود. این شکستگیها عموماً به صورت نامنظم و موازی محور چاه بوده و همیشه درجهت بیشتری

چاه ش

این ش

اسید

ژئومکان

باشد. د

عدد ش

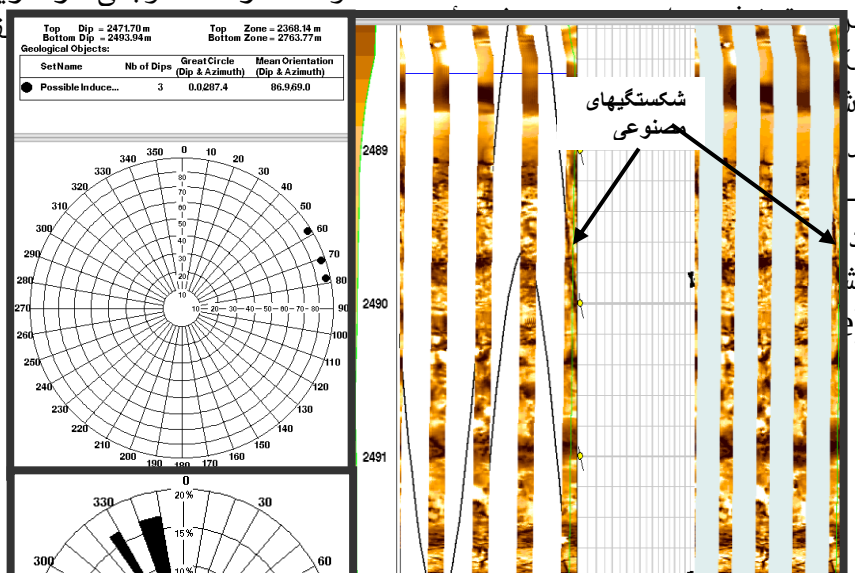
مصنوعی(e

تشخیص داده شد. امتداد آنها شمال 23 درجه غرب و یا جنوب 23 درجه شرق می باشد (شکل12).

- تعیین جهت جریانهای قدیمی با استفاده از لایه بندی متقاطع:

لایه بندی متقاطع(cross bedding)یکی از ساخت های رسوبی معمولی مهم می باشد و عبارت است از یک واحد رسوبی متشکل از یک لایه یا لامینهٔ مورب شیب دار که توسط سطوح افقی یا نیمه افقی محدود گردیده است. این واحدرسوبی ازطریق سطح

قطاع

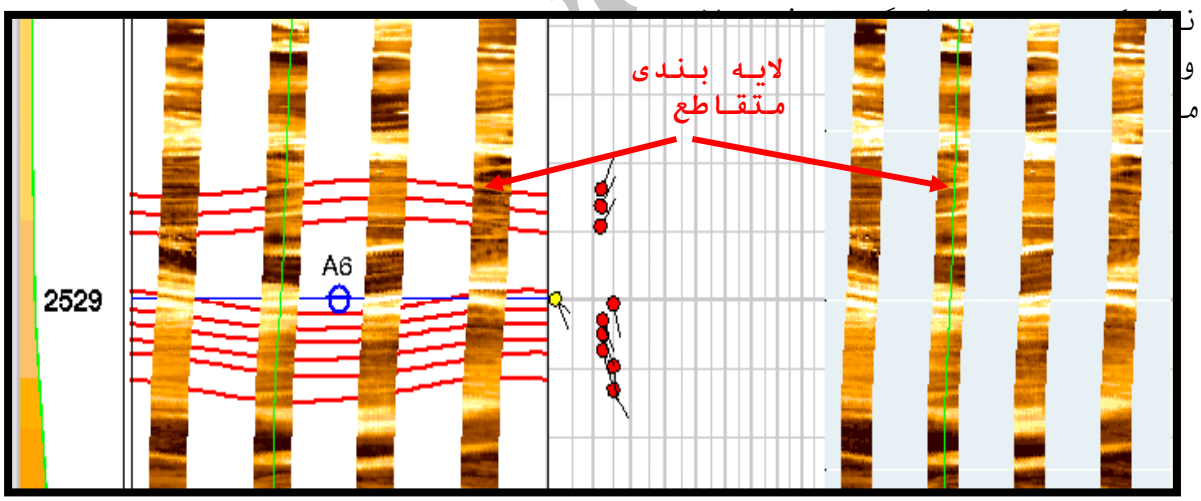


www.SID.ir

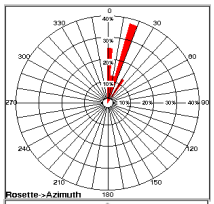
رسوبگذاری یا تغییرات سریع و ناگهانی ویژگیهای ذرات رسوبی از واحد مجاور خود مشخص‌می‌گردد. ضخامت آنها نیز از چند میلی متر تا دهها متر تغیر می کند. یکی از مهم ترین استفادة لایه بندی متقاطع تعیین جهت جریانهای قدیمی و پی بردن به محیط جغرافیایی گذشته می باشد (حسین پروین، 1376).

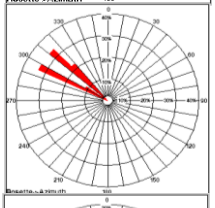
این لایه بندی در نمودار FMS به صورت صور بسیار

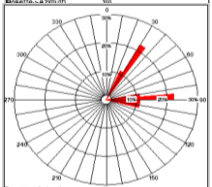
برای تعین جهت جریان های قدیمی از روی لایه بندی متقاطع، ابتدا باید بتوانیم شیب و جهت شیب ساختمانی کل فاصلهٔ نمودارگیری شده که این ساختار ها بر روی آنها قرار گرفته اند را در برنامه dipremoval (یکی از برنامه های نرم افزار تفسیر کننده ی نمودارFMS) وارد کنیم تا براساس آنها شیب ساختمانی برداشته شود و شیب وجهت شیب واقعی لایه بندی متقاطع که درواقع همان جهت جریان قدیمی است بدست آید (شکل14).



شکل13-نمونهای از لایه بندی متقاطع درسازند


2422 A_2


2472 A_4


2529 A_6

www.SID.ir

شكل14- تعيين جهت جريان قديمي

در زون هاي مختلف سازند

آسماري چاه اهواز 186

Archive of SID

www.SID.ir

نتیجه گیری:

1- میانگین شیب ساختمانی سازند آسماری در چاه 186 اهواز بر اساس 299 قرائت مرزهای مطمئن و نامطمئن 11 درجه به سمت جنوب 32 درجه غرب بوده و امتداد کلی آن نیز شمال 57 درجه غرب و یا جنوب 57 درجه شرق می باشد.

2- مجموع کلیه شکستگیهای باز و بسته سازند آسماری در این چاه 101 عدد می باشد که 22 عدد مربوط به شکستگیهای بسته، 19 عدد مربوط به شکستگیهای باز متوسط و 60 عدد مربوط به شکستگیهای باز کوچک می باشد. شیب کلی این شکستگیها 65 درجه به سمت شمال 67 درجه شرق بوده و امتداد کلی آنها نیز تقریباً شمالی - جنوبی می باشد.

3- آمار شکستگیها نشان می دهد که اکثر شکستگیهای موجود در این چاه از نوع شکستگیهای باز می باشد و با توجه به ارتباط بین شیب و امتداد مربوط به لایه بندی و شیب و امتداد شکستگیها، می توان گفت شکستگیهای این چاه مربوط به دو دسته شکستگیهای طولی(longitudinal) ومورب(oblique) می باشد .

4- زون A7 دارای بیشترین شکستگی باز متوسط می باشد و در بقیه زونها بیشتر شکستگیها از نوع کوچک هستند. اطلاعات حاصل از هرزروی گل نیز بیشترین هرزروی را در زون A7 مشخص می کند که تطابق بسیار خوبی را با تصاویر حاصل از تفسیر نمودار FMS نشان می دهد.

5- حداکثر تنش اعمال شده بر حفره چاه که از روی شکستگیهای مصنوعی هیدرولیکی(induced fracture) مشخص می شود دارای امتداد شمال 23 درجه غرب و یا جنوب 23 درجه شرق می باشد.

6- با توجه به تعداد نسبتاً کم شکستگی های موجود در مخزن چاه اهواز 186 نسبت به میزان تولید بالای آن (1500 شبکه در روز) نمی توان این مخزن را یک مخزن شکسته در نظر گرفت بلکه احتمالاً تخلخل و تراوایی بالای ماسه سنگهای زون M2 وبخشهایی از بقیه زونهای این چاه باعث تجمع و در نتیجه تولید بالای این چاه شده است.

7- جهت جریانهای قدیمی در زون های A2، A4، A6 و به خصوص M2 که دارای ساختارهای لایه بندی متقاطع(cross bedding) هستند مشخص شد. جهت و امتداد این جریانها در کل سازند آسماری این چاه به صورت پراکنده می باشد.

8- اگر شرایط برای راندن ابزارهای نمودارگیری تصویربرداری از جمله FMS مناسب باشد این ابزار ها

Archive of SID

www.SID.ir

می توانند مکمل مناسبی برای اطلاعات مغزه باشند که علاوه بر، برآورده کردن اهداف مغزه گیری اطلاعات جامع تر دیگری را نیز ارائه می دهند.

منابع:

-پروین، ح. ،1376، رسوب شناسی، دانشگاه پیام نور، صفحه 121

- رضایی، م. ، 1380، زمین شناسی نفت، گروه زمین شناسی دانشکده علوم دانشگاه تهران.

-شرکت ملی نفت مناطق نفت خیزجنوب،1368، گزارش تکمیلی چاه اهواز186

- شرکت ملی نفت مناطق نفت خیزجنوب،1368 ، گزارش حفاری چاه اهواز186

- مطیعی،ه.، 1374، زمین شناسی ایران، زمین شناسی نفت زاگرس، سازمان زمین شناسی کشور، جلد1 صفحه 227

-Movahed,Z.,2007,Fracuture stady in asmari formation, Schlumberger

-Mahmod, A., Movahed, Z., 2003, Schlumberger, Borhole Image Measurement, Schlumberger

شکل1-تصویر دستگاه FMS

شکل2- درصد پوشش دیواره چاه در ابزار FMS دو(سمت چپ) و چهار (سمت راست) بالشتکی

شکل3 - نمونه اي از مرز لايه بندي مطمئن در سازند آسماري اهواز 186

شکل 4- نمونه اي از مرز لايه بندي نامطمئن در سازند آسماري چاه اهواز 186

شکل5-مقایسه بین مقطع ساختمانی حاصل از strucview و مقطع ساختمانی زیرزمینی UGC map

www.SID.ir

شکل6-نمونه ای ازشکستگیهای باز درسازندآسماری چاه اهواز186
شکل7-نمونه ای از شکستگی بسته در سازند آسماری چاه اهواز186
شکل8-نمونه ای از شکستگی احتمالی در سازند آسماری چاه اهواز186
شکل9- پراکندگی ،شیب وجهت شیب کل شکستگیهای موجود (به جزشکستگیهای احتمالی)در سازند آسماری چاه هواز186
شکل10-a-جهت شیب -b-کانتور دیاگرام-c-امتداد
شیب -d-شیب لایه بندی و شکستگیهای موجود در سازند آسماری اهواز186
شکل11-مقایسه نمودار هرزروی گل(برگرفته از اطلاعات حفاری) وشکستگیهای حاصل از نمودارFMS
شکل12- تعداد،جهت وتصویرشکستگیهاي مصنوعي در سازندآسماری چاه اهواز186
شکل13-نمونه ای از لایه بندی متقاطع درسازند آسماری چاه اهواز186
شکل14 تعیین جهت جریان قدیمي در زون هاي مختلف سازند آسماري چاه اهواز 186

Archive SID

www.SID.ir