

ابزار Full Bore DST

DST به معنای آزمایش ساق مته می باشد، این عملیات برای ارزیابی یک لایه ناشناخته انجام می شود و معمولاً اطلاعات زیر به دست می آید:

۱. نوع سیال موجود در مخزن
۲. فشار بسته و در حال جریان ته چاه
۳. دمای ته چاه
۴. ظرفیت تولید
۵. نفوذپذیری موثر سازند
۶. وجود حالت خاص در مخزن
۷. مقدار تخلیه مخزن

این ابزار یکی از جدیدترین ابزارهای است که در زمینه آزمایش چاهها مورد استفاده قرار می گیرد، تکنولوژی استفاده از این ابزار در ایران از دو سال پیش تاکنون توسط شرکت خدمات اکتشاف نفت صورت می گیرد. این ابزار نسبت به نوع مکانیکی آن دارای قابلیت های بیشتری است که از مزیت های آن می توان به جریان دادن چاه از طریق لوله ها اشاره کرد. همچنین اطلاعاتی از فشار و دمای ته چاه به دست می آید و قطر داخلی رشته آزمایش در تمام طول آن یکسان خواهد بود که این حالت در مواردی مثل پیمایش چاهها با سیم چاه پیمایی، نمونه گیری با راسکا و راندن ابزار در ته چاه بسیار مناسب می باشد.

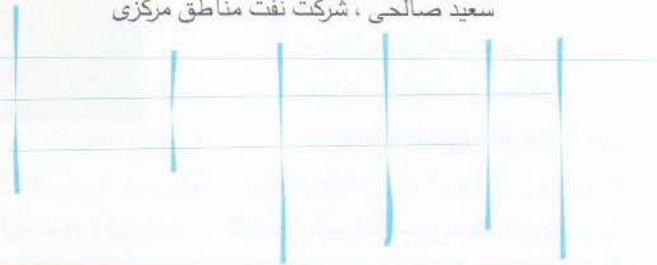
از مزایای دیگر این ابزار زمان طولانی ماندن آن در داخل چاه است (حدود ۲۱ روز). این ابزار از ایمنی بیشتری نیز برخوردار است، زیرا دارای شیر ایمنی سرچاهی می باشد که به وسیله آن در هر زمان می توان چاه را ایمن کرد. از مزایای دیگر ابزار، انجام عمل متبک کاری و اسیدکاری بدون بیرون آوردن آن از داخل چاه می باشد که به این طریق می توان از زمان و هزینه عملیات به مقدار زیادی کاست. این ابزار تاکنون در میادین آزادگان، شانول و تابناک استفاده شده است که طبق آمار نسبت به نوع قبلی ساق مته حدود چهل درصد از زمان و هزینه ها را کاسته و ثبت کننده اطلاعات کامل تر و دقیق تر بوده است.

اجزای تشکیل دهنده Full Bore DST

۱. کفشک لبه دار Mule Shoe
۲. شاخه مشبک Perforated Joint
۳. توپک Packer
۴. اتصال ایمنی Safety Joint
۵. جار هیدرولیکی Hydraulic Jar
۶. حامل ثبت کننده ها Gauge Carrier
۷. محفظه نیتروژن N2 Chamber & Arts
۸. شیر آزمایش عمل کننده با فشار POTV (Pressure Operated Tester Valve)
۹. شیر گردش معکوس AORV (Annular Operated Reversing Valve)
۱۰. شیر گردش معکوس چندگانه MRCV (Multi Reverse Circulating Valve)

پیش در آمدی بر ابزار تست ساق مته فول بور

سعید صالحی، شرکت نفت مناطق مرکزی



مقدمه:

با توجه به این که هدف از حفز یک چاه اکتشافی در یک منطقه، شناخت منابع زیرزمینی نفت، مقدار فشار مخازن آن منطقه است، آزمایش و پیمایش چاهها ضرورت می یابد.

اداره آزمایش و پیمایش چاهها، در زمینه تست چاهها و نمونه گیری و رسیدن به اطلاعاتی در مورد فشار، دما و مقدار دبی مخزن در چاهها فعالیت دارد که این اطلاعات برای تصمیم گیری در مورد مخزن و منطقه تاثیرگذار است.

عمده فعالیت های اداره آزمایش و پیمایش چاهها به این شرح است:

۱. آزمایش چاهها و مخازن نفت توسط ابزار Drill Stem Test (DST)
۲. عملیات با دستگاه تفکیک کننده Separator Testing
۳. عملیات پیمایش چاهها Wire Line Operation

Full Bore DST

شیر آزمایش عمل کننده با فشار

این قسمت مهمترین قسمت ابزار است. این شیر به عنوان کنترل کننده ته چاهی به وسیله اعمال و تخلیه فشار فضای حلقوی عمل می کند. با اعمال فشار به فضای حلقوی باز و با تخلیه آن بسته می شود. سیستم آب بندی کننده آن فلز به فلز بوده و قادر است که فشار تا ۱۵۰۰ (پی.اس.ای) را از بالا و پایین نگه دارد. سیستم باز و بسته شدن آن به گونه ای است که هنگام باز شدن، نشیمنگاه از توپک جدا شده، توپک نود درجه چرخش کرده و باز می شود. هنگام بسته شدن نیز با جلورفتن نشیمنگاه توپک نود درجه می چرخد و روی نشیمنگاه نشسته و شیر بسته می شود.

شیر گردش معکوس

شیری است که از طریق فشار فضای حلقوی عمل کرده و برای گردش معکوس به کار می رود. با افزایش فشار در فضای حلقوی دیسک شکافنده کار گذاشته در آن ترکیده و با حرکت میله (مندرل) ارتباط فضای حلقوی و داخل لوله مغزی از طریق پننج سورخ برقرار می شود.

شیر گردش معکوس چندگانه

این شیر گردش معکوس چندگانه برخلاف شیر گردش معکوس به دفعات باز و بسته می شود. این شیر از طریق اعمال فشار لوله ها باز می شود. یعنی با اعمال حدود ۲۰۰۰ (پی.اس.ای) اختلاف فشار بین لوله های مغزی و فضای حلقوی یک مندرل به سمت پایین حرکت کرده و با تخلیه فشار فنری مندرل را به سمت بالا حرکت می دهد و به این ترتیب ابزار باز می شود. تعداد حلقه های اعمال و تخلیه فشار می تواند ۴ یا ۸ سیکل باشد.

شیر آزمایش لوله های مغزی

این شیر برای آزمایش لوله های مغزی است و در پایین ترین نقطه رشته آزمایش بسته شده و برای آزمایش رشته آزمایش به کار می رود.

شیر آزمایش ایمنی ته چاهی

این شیر به حالت باز به درون چاه می رود و در شرایط اضطراری که بخواهیم جریان را از ته چاه ببندیم با اعمال فشار در فضای حلقوی و عمل کردن دیسک شکافنده تعبیه شده در آن، شیر به حالت بسته درآمده و از آن به بعد شیر یک طرفه عمل می کند و می توان برای کشتن چاه از بالا سیال را به درون چاه پمپ کرد و از ورود سیالات مخزن به درون چاه ممانعت به عمل آورد.

شیر ایمنی سر چاهی

یکی از مهمترین قسمت های این ابزار است که در بالا بسته می شود و در وضعیت اضطراری که نتوان جریان را از پایین قطع کرد از این شیر استفاده و چاه را ایمن می کنیم.

۱۱. شیر آزمایش لوله های مغزی

TTV(Tubing Tester Valve)

۱۲. شیر آزمایش ایمنی ته چاهی

DHSV(Downhole Safety Valve)

۱۳. شاخه لغزنده تعادلی Slip Joints

۱۴. شیر ایمنی سر چاهی FSV(Fail Safe Valve)

شرح مهمترین اجزای Full Bore DST توپک

توپک وسیله ای است که در عمق مورد نظر قسمت های لاستیکی آن بردیواره داخلی لوله آستری یا جداری نشسته و فضای حلقوی بین آنها و لوله های مغزی را مسدود می کند. با این عمل فشار هیدروستاتیک ناشی از ستون سیال موجود در چاه (گل حفاری) از مخزن برداشته شده و اگر در مخزن، سیالی با فشار مناسب موجود باشد می تواند از داخل لوله های مغزی بالا آمده و خود را به سطح برساند. برای این که حرکت سیال درون مخزن تحت کنترل باشد یک شیر باز و بسته کردن چاه در مسیر لوله های مغزی قرار داده شده است. در این نوع پکرها یک مسیر فرعی داخلی تعبیه شده که در زمان راندن و خارج نمودن پکر باز بوده و باعث عبور سیال درون چاه از آن و باعث کاهش اثر سنبه ای می شود. در زمان نشستن پکر این مسیر بسته است.

اتصال ایمنی

این قطعه معمولاً بالای توپک بسته می شود و در مواردی که به هر علت توپک گیر کرده و آزاد نشود رشته آزمایش از این قطعه قابلیت جدایی و خارج شدن از چاه را دارد که در نتیجه دست یابی به اطلاعات درون چاه را امکان پذیر می سازد.

حامل ثبت کننده ها

این وسیله قادر به حمل ۴ عدد گیج الکترونیکی برای ثبت تغییرات فشار و دمای ته چاه نسبت به زمان است. ثبت ها به راحتی قابل نصب و جدا شدن هستند و با توجه به ساختمان آنها ساخت و نگهداری آنها بسیار ساده و راحت است.

محفظه نیتروزن

به معنای سیستم حبس فشار حلقوی مرجع می باشد. از این فشار حبس شده به عنوان مرجعی برای باز و بسته کردن شیر اصلی استفاده می شود. این سیستم حبس به همراه محفظه نیتروزن به زیر شیر اصلی بسته شده و امکان باز و بسته نمودن آن را فراهم می نماید.

OESC - OIL EXPLORATION SERVICES COMPANY

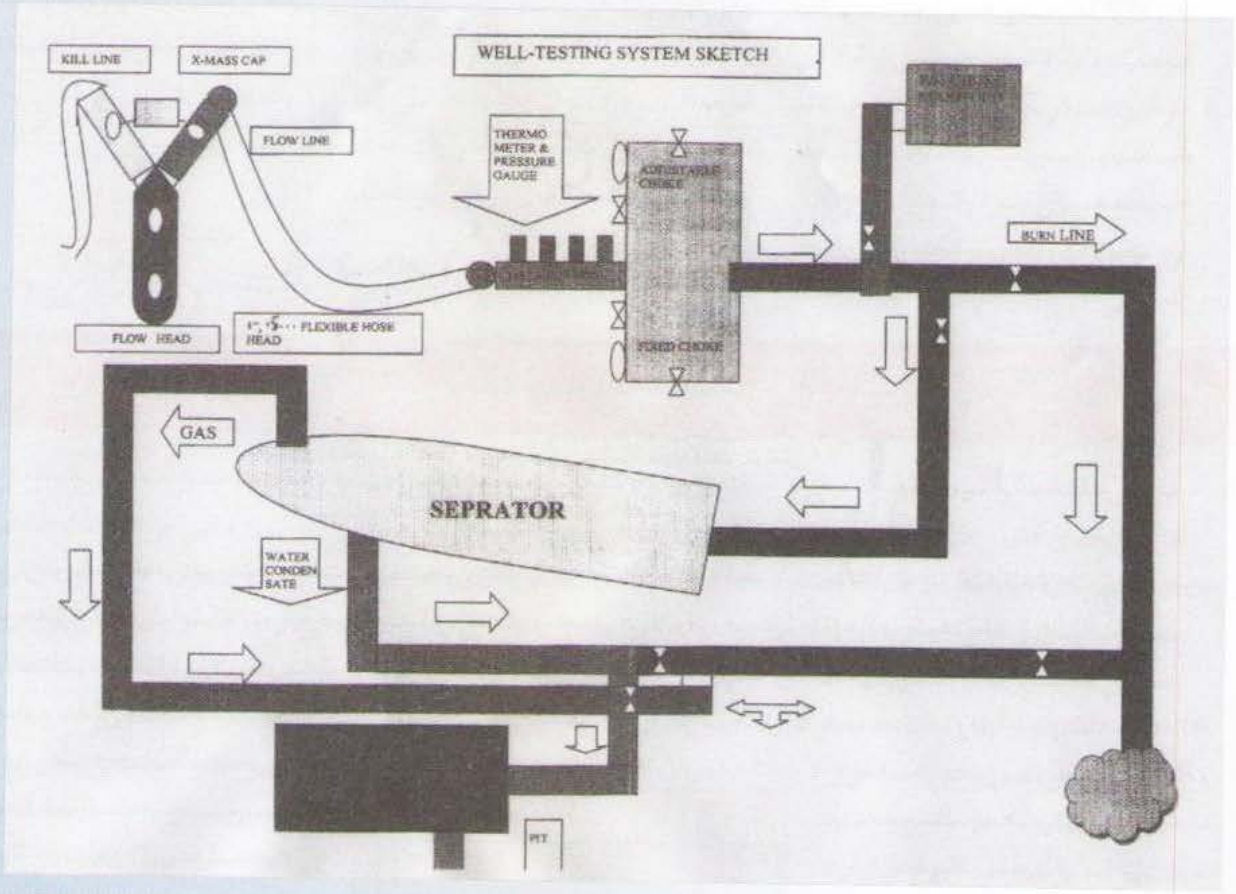
| | | |
|-----------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Client : NIOC Central | Well : Shanol 2 | Client Rep. : Mr.Kharaghani |
| Country : IRAN | Test : FB-DST1 | Client Rep. : Mr.Boland Parvaz |
| Region : Shanol 2 | Rig : 42 Fath | DST - MQGX : H.Khorshidi- M.Zamanian |
| Field : Shanol | Zone : U. Dalan | Test Date : 11/06/04 |

| | | | | | | |
|---|--|--------|--------|--------|-------------------------------|--|
| 2 | | Weight | Grade | Size | Rotary Table : 8 m | Interval to test: Perforation 3367 - 3400 m 3430 - 3450 m |
| | Casing | 53,5 | L - 80 | 9 5/8 | | |
| | Liner | 32 ppf | C75BDS | 7" | | |
| 3 | Drill Collar | 47 ppf | | 4 3/4" | MQG-X depths in m. 3320,32 | |
| | Drill Pipe | 13,3 | G | 3 1/2" | 3323,30 | |
| 4 | Drill Pipe | 19,5 | G | 4 1/2 | 3321,20 | |
| 5 | Completion Fluid : Water 8.42 ppg (63pcf) | | | | BHT=196°F | |
| | Cushion :1510 meters water 8,42 ppg (63 pcf) | | | | BHP Est :4250 psi | |
| | Dev.@ = 0 | | | | | |

| No. | MD meter | Length meter | O.D. in. | I.D. in. | DESCRIPTION |
|-----|-------------|-----------------|-------------|-------------|--|
| 0 | 0 | 3,56 | 7,75 | 2,25 | FSV - Fail Safe Valve |
| 1 | 3,56 | 0,8 | 4,75 | 1,93 | X-Over 3-1/2"IF Box x 4-1/2"IF PIN |
| 2 | 4,36 | 2199,09 | 5,000 | 4,276 | 76 stands +1 joint 5" Drill pipe |
| 3 | 2203,45 | 912,87 | 3,500 | 2,625 | 32 stands 3 1/2 IF (96 Joints) + x-Over (3 1/2 to 4 1/2) |
| 4 | 3116,32 | 8,92 | 5,000 | 2,250 | Slip joint Open |
| 5 | 3125,24 | 7,40 | 5,000 | 2,250 | Slip joint Closed |
| 6 | 3132,64 | 167,07 | 4,750 | 2,250 | 6 stands 4-3/4" Drill Collars.(18 joints) |
| 7 | 3299,71 | 3,35 | 5,000 | 2,250 | MRCV - Primary Circulating/Reversing Valve |
| 8 | 3303,06 | 1,62 | 5,000 | 2,250 | AORV - Secondary Reversing Valve |
| 9 | 3304,68 | 4,12 | 5,000 | 2,250 | POTV - Pressure Operated Tester Valve |
| 10 | 3308,8 | 6,55 | 5,000 | 2,250 | N2 Chamber + ARTS - Hydrostatic Reference Tool |
| 11 | 3315,35 | 2,97 | 5,000 | 2,250 | DHSV - Downhole Safety Valve |
| 12 | 3318,32 | 5,88 | 4,990 | 2,250 | Gauge Carrier w/ 3 MQG-X |
| 13 | 3324,2 | 3,49 | 5,000 | 2,250 | Hydraulic JAR |
| 14 | 3327,69 | 0,69 | 5,000 | 2,250 | RH Release Safety Joint |
| 15 | 3328,38 | 0,69 | 5,000 | 2,250 | X-Over 3-1/2" IF Box x 2-7/8" EU 8rd Pin |
| 16 | 3329,07 | 1,04 | 5,961 | 2,441 | Above Packer 7" 32 ppf |
| 17 | 3330,11 | 1,22 | 5,961 | 2,441 | Middle Packer element (Estimated setting depth) |
| 18 | 3331,33 | 3,70 | 2,875 | 2,441 | 2 7/8 EU 8rd Perforated joint |
| 19 | 3335,03 | 0,47 | 2,875 | 2,441 | 2 7/8 EU 8rd Mule Shoe |
| | 3335,50 | 31,61 | --- | --- | Spacing out above Top Perforation |
| | 3367,00 | --- | --- | --- | Top Perforation |
| 12 | 3450,00 | --- | --- | --- | Bottom Perforation |
| 13 | | | | | Length of BHA in meter = 219,18 |

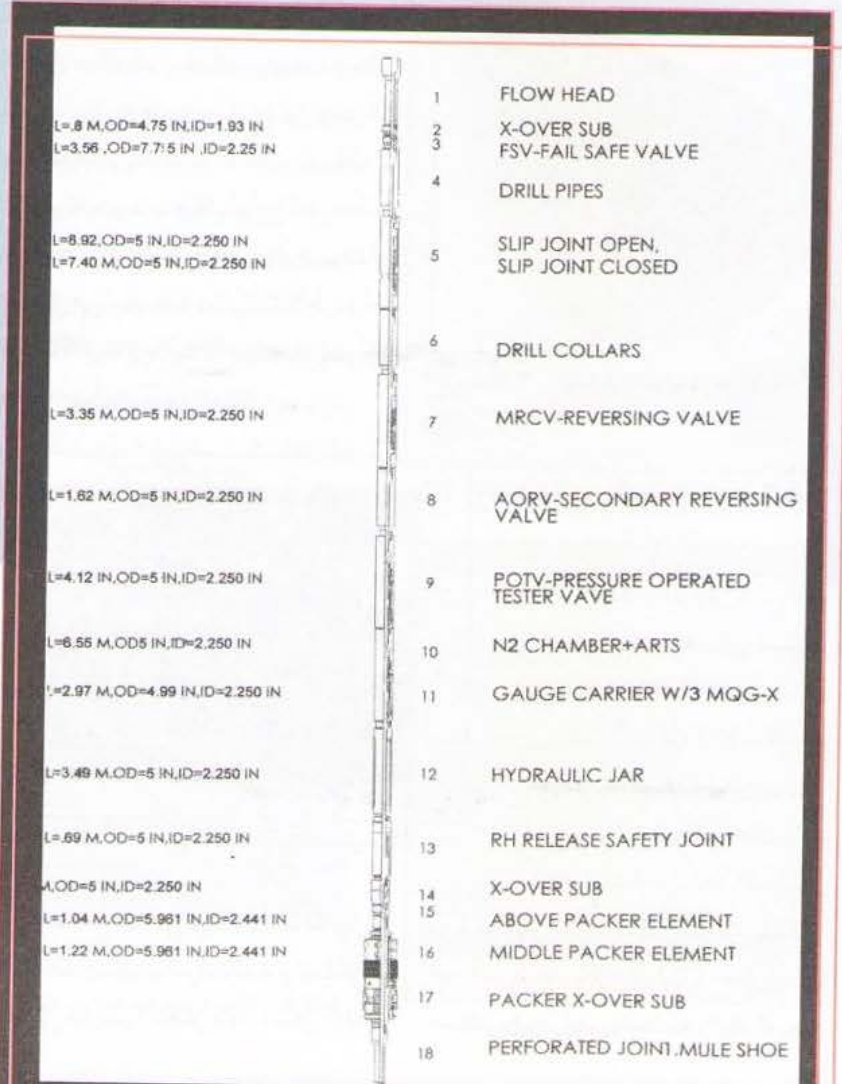
| | | | | |
|----|--|---------------|---|--|
| 14 | Packer setting weight | | Tubing operating pressures | |
| | Mud buoyancy = 0,871 | | Water Hyd.pressure at MRCV 4750 psi | |
| 15 | Weight of drill collars in mud = 22450 Lb to slack off on packer set | | Cycle MRCV with water 2500 psi | |
| 16 | Minimum setting weight = 22000 Lb | | Cycle MRCV with diesel 3300 psi | |
| 17 | Annulus operating pressures | | Closing MRCV using 2 ports open needs fast pumping rate up to 6 BPM to reach the above values with each respective fluid. Please remember that the cement unit develops low volume-high pressure while the rig pump provides high volume-low pressure. For both pumps, it will not be possible to reach differential pressure fast enough to close the tool with water or diesel. | |
| 18 | Test packer | 500 psi | MRCV does not work with gas into tubing. | |
| | Close ARTS 5,5 K | 750 1000 psi | | |
| | Open / Lock Open POTV | 1250 1800 psi | | |
| | Close DHSV 7,5 K | 2500 2850 psi | | |
| | Open AORV 7,5 K | 2500 2850 psi | | |
| 19 | | | | |
| 20 | | | | |

۱۴
۱۳۸۳ خرداد ۲۲



شکل ۲- شماتیک سیستم آزمایش چاهها

شکل ۳- مشخصات مته Full Bore



شماره ۲۲- خرداد ۱۳۸۴