

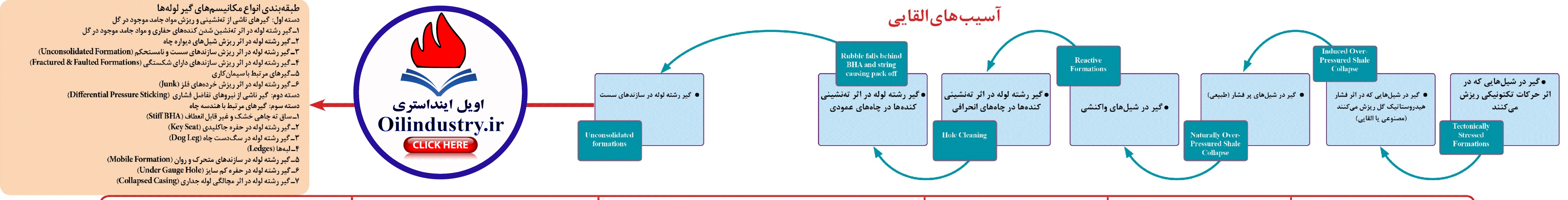


فاری (Stuck Pipe)

قسمت اول

اکتشاف و تولید نفت و گاز

آسیب‌های القایی



طبقه‌بندی انواع مکانیسم‌های گیر لوله‌ها دسته اول: گیرهای ناشی از ته‌نشینی و ریزش مواد جامد موجود در گل

- ۱- گیر رشته لوله در اثر ته‌نشین شدن کندهای حفاری و مواد جامد موجود در گل
- ۲- گیر رشته لوله در اثر ریزش شیل‌های دیواره چاه
- ۳- گیر رشته لوله در اثر ریزش سازندهای سست و ناستحکم (Unconsolidated Formations)
- ۴- گیر رشته لوله در اثر ریزش سازندهای دارای شکستگی (Fractured & Faulted Formations)

هدگیرهای مرتبط با سیمان کاری

۶- گیر رشته لوله در اثر ریزش خرده‌های فلز (Junk)

دسته دوم: گیر ناشی از نیروهای تفاضل فشاری (Differential Pressure Sticking)

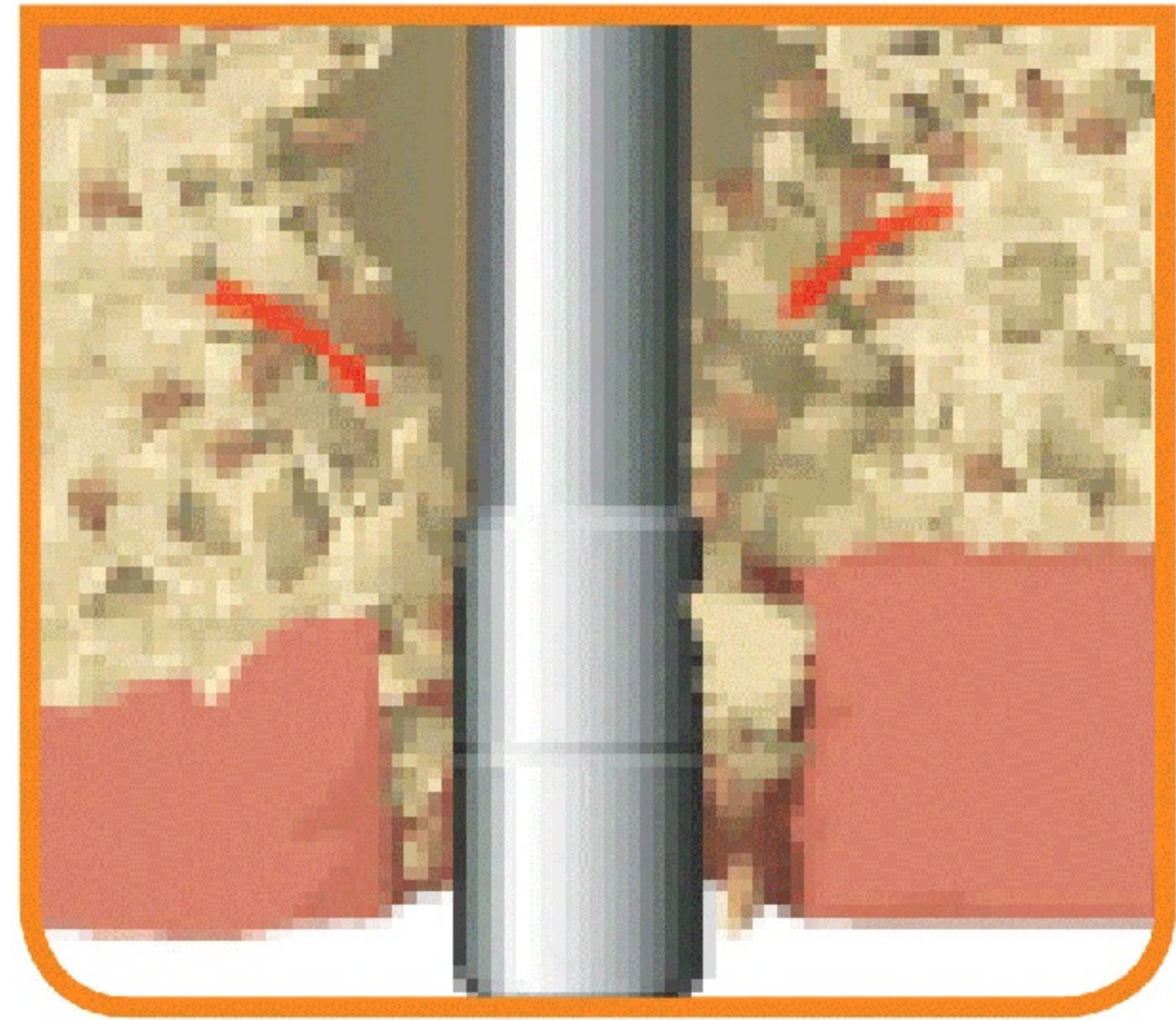
- ۱- ساق ته چاهی خشک و غیر قابل انعطاف (Stiff BHA)
- ۲- گیر رشته لوله در حفزه جاکلیدی (Key Seat)
- ۳- گیر رشته لوله در سگ‌دست چاه (Dog Leg)
- ۴- لایه‌ها (Ledges)

۵- گیر رشته لوله در سازندهای متحرک و روان (Mobile Formation)

۶- گیر رشته لوله در حفزه کم سایز (Under Gauge Hole)

۷- گیر رشته لوله در اثر مهاجرت لوله جداری (Collapsed Casing)

گیر رشته لوله در سازندهای سست

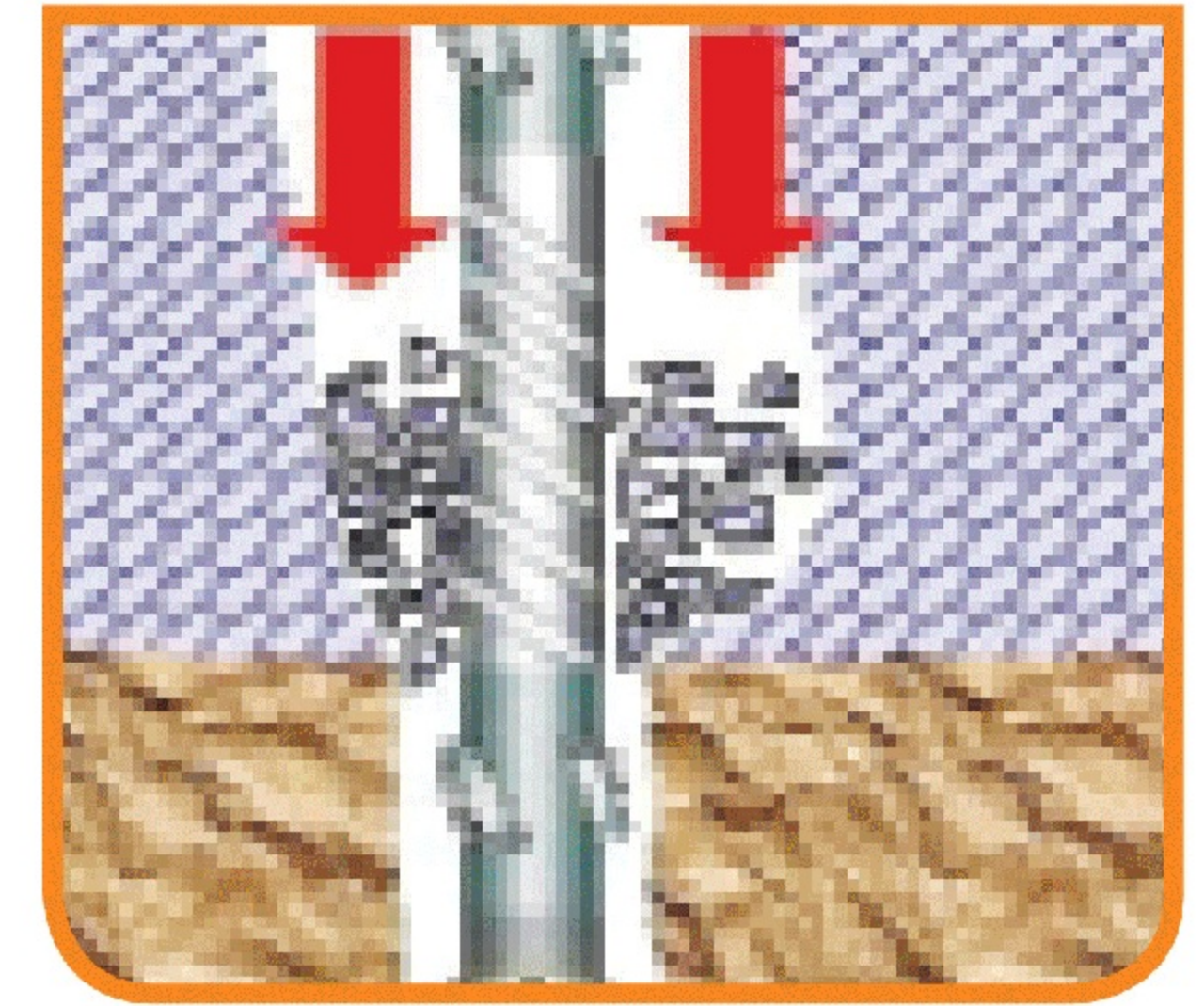


در شرایطی که کیک گل کم یا نامناسب است سازندهای نامتراکم (ماسه و امثال آن) که فشار **Over Balance** قادر به پایدار کردن آنها نیست، درون چاه ریزش کرده و باعث گیر رشته می‌شود. در دست شبیه‌انقادی که هنگام حفر یک حفزه کوچک در ماسه‌های ساحل دریا می‌افتد.

اخطار:

- عمدتاً به محض حفاری سازند رخ می‌دهد
- افزایش **Drag, Torque** و فشار همراه با نوسان گیج‌ها
- پر شدن چاه هنگام **Trip** یا اتصال
- ظاهر شدن کندهای فراوان در الک لوزان **Desander**

گیر رشته لوله در اثر ته‌نشینی کندها در چاه‌های عمودی



کندهای حفاری به علت سرعت دلبازی کم یا خصوصیات ضعیف گل کاملاً به خارج از حفزه منتقل نشده و به محض قطع گردش گل به ته چاه سقوط کرده و باعث گیر لوله‌ها می‌شوند.

اخطار:

- R.O.P** زیاد، **GPM** پایین و زمان کم گردش در اتصالات،
- افزایش **Drag, Torque** و فشار بمب‌ها، افزایش فشار
- بمب هنگام برقراری مجدد گردش گل بعد از اتصال

گیر رشته لوله در اثر ته‌نشینی کندها در چاه‌های انحرافی

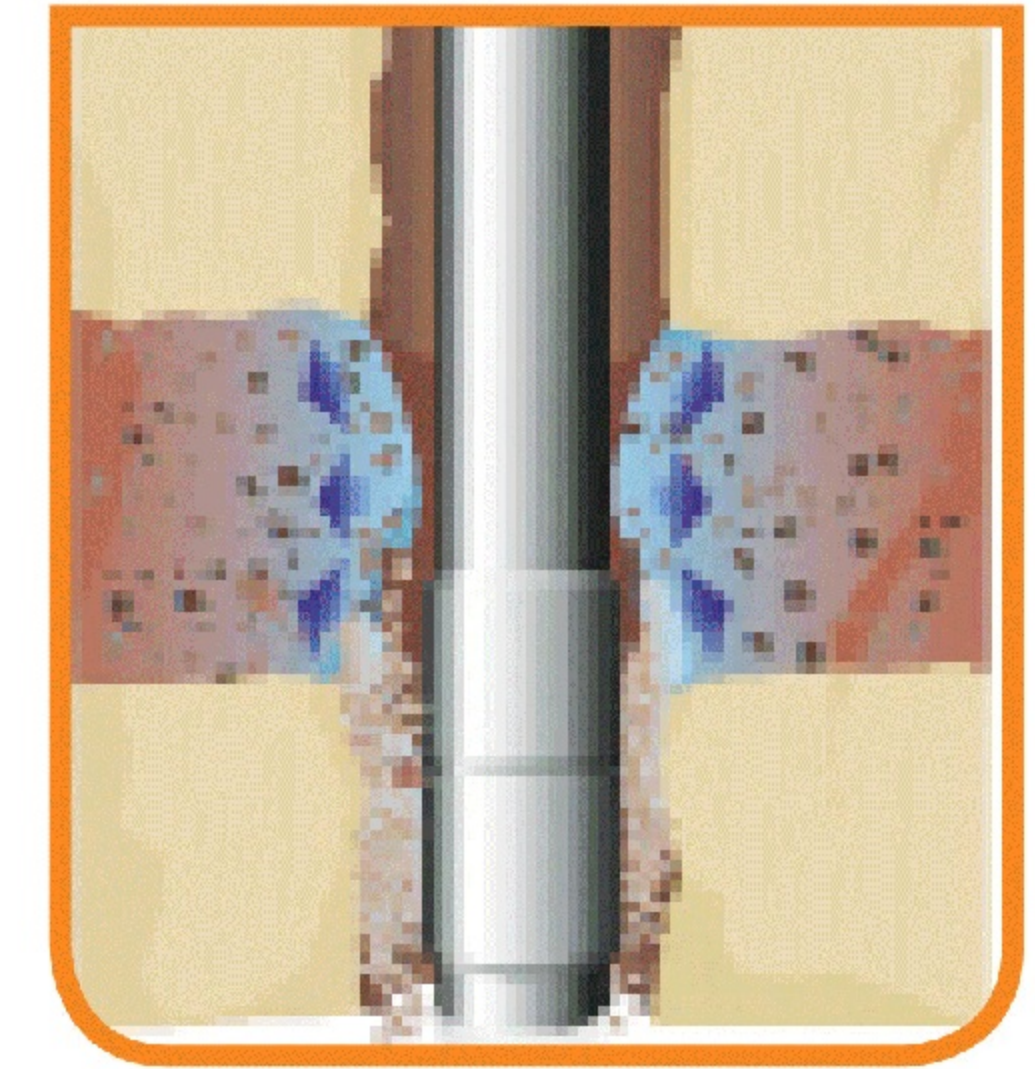


کندها در **Low Side** چاه ته‌نشین می‌شود. یک بستر از کندها در چاه تشکیل شده و در اثر وزن خود به سمت ته چاه لیز خورده و در قسمت‌های پایین‌تر جمع می‌شود. در موقع بالا آمدن بستر ایجاد شده توسط **BHA** متراکم شده و دور رشته حفاری را می‌گیرد.

اخطار:

- برای زاویه بیش از ۲۵ درجه: حفاری با موتور درون چاهی **R.O.P** زیاد، **GPM** ضعیف، افزایش **Drag** و **Torque**
- کاتیون‌ها **YP, PV, Funnel vis** افزایش می‌یابد.
- مشکلات در تنظیم جهت مته و موتور درون چاهی

گیر در شیل‌های واکنشی

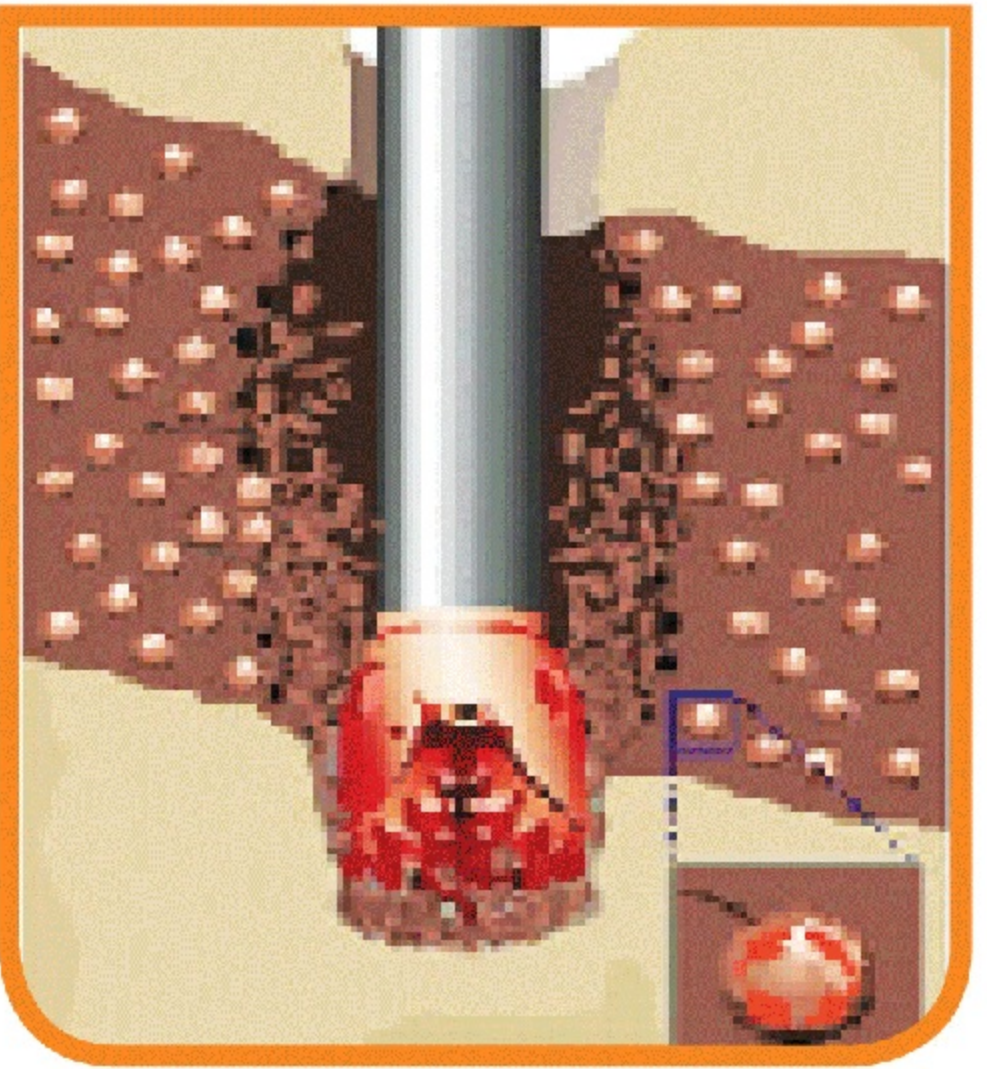


شیل‌های حساس به آب که بدون استفاده بازراننده‌های مناسب حفاری شده‌اند آب را جذب کرده و باد می‌کنند که نتیجه آن جدا شدن ذرات ریز از آنهاست. به مرور زمان این ذرات مجدداً به هم پیوسته قطعات بزرگ‌تری می‌سازند و باعث گیر لوله‌ها می‌شوند.

اخطار:

- گل‌های رسی یا (CEC) و قابلیت جابه‌جایی
- کاتیون‌ها **YP, PV, Funnel vis** افزایش می‌یابد.
- کندهای نرم چسبناک روی الک لوزان دیده می‌شوند.
- هنگام بالا بودن لولسه **Over Pull**، **Swabbing**، مشاهده می‌شود.
- پدیده **BHA Balling** (گلی شدن BHA) رخ می‌دهد.

گیر در شیل‌های پر فشار (طبیعی)



حفاری شیل‌ها با گل سبک که فشار هیدروستاتیکی کم‌تری از فشار سازند مذکور ایجاد می‌کند سبب می‌شود اضافه فشار سازند به شیل‌های دیواره چاه وارد شده، آنها را خرد کرده و درون چاه بریزد.

اخطار:

- علامه به محض حفاری شیل با هر سازند تراوا آشکار می‌شود.
- در ابتدای حفاری شیل‌های سرعت حفاری بالا می‌رود، بعد از اتصالات **Drag, Torque** افزایش می‌یابد.
- هنگام اتصالات چاه از پایین پر می‌شود، روی الک لوزان، قطعات بزرگ شیل دیده می‌شوند. امکان وجود گاز پس زمینه در گل برگشتی

گیر در شیل‌هایی که در اثر فشار هیدروستاتیک گل ریزش می‌کنند (مصنوعی یا القایی)

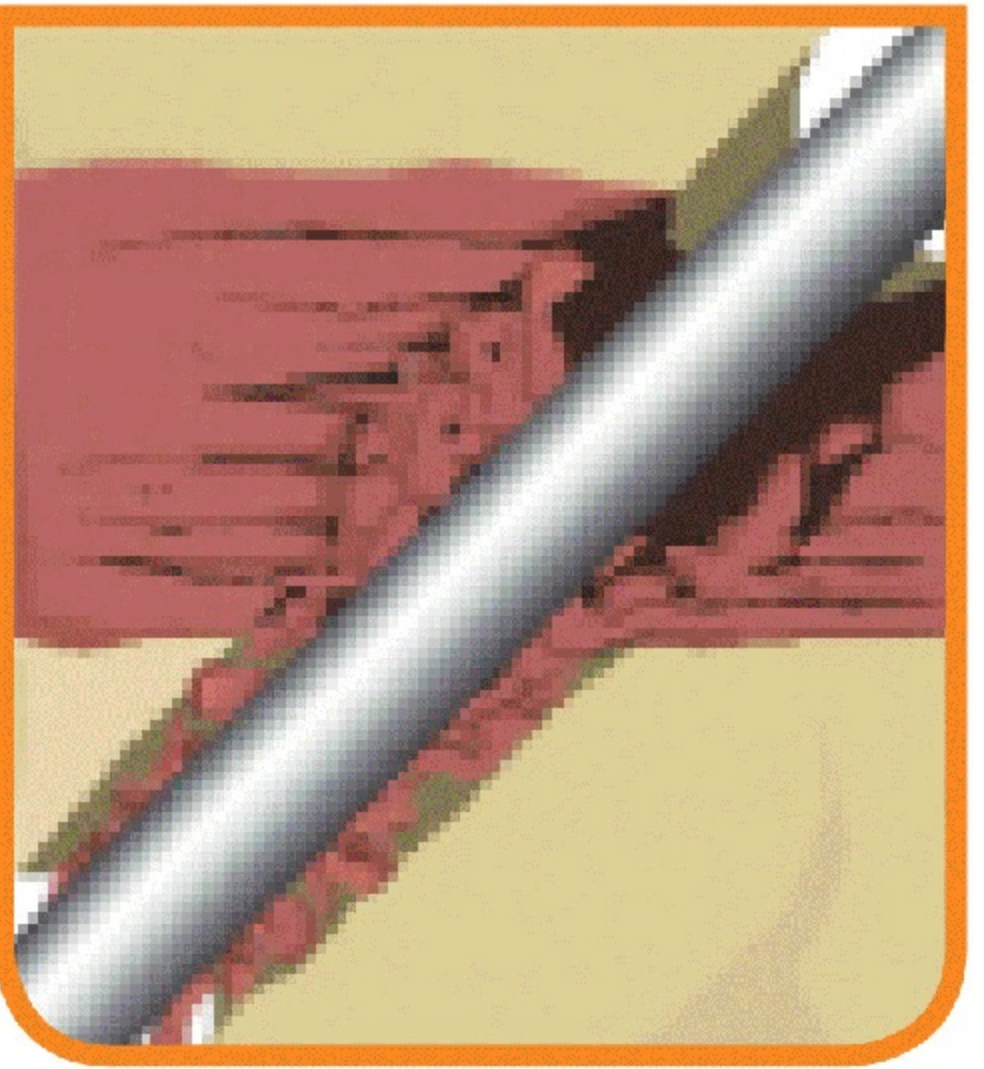


با گذشت زمان، فشار سیال درون سازند حاوی شیل به وسیله فشار هیدروستاتیک گل که بیش‌تر از آن است افزایش می‌یابد. حرکات رشته حفاری و فشار **Surge** شیل‌های ناپایدار را دچار ترک کرده، باعث سقوط و ریزش آنها به درون چاه می‌شوند.

اخطار:

- عموماً به دنبال کاهش وزن گل رخ می‌دهد
- Drag, Torque** افزایش می‌یابد
- قطعات درشت شیل روی الک لوزان دیده می‌شوند
- شکل بیضی مانند حفزه (با نیم دور چرخش رشته از یک محل عبور می‌کنند)

گیر در شیل‌هایی که در اثر حرکات تکتونیکی ریزش می‌کنند



در اثر حرکت جانبی سازندهای متحرک شیل‌های تحت فشار ترک خورده، درون چاه ریزش کرده و رشته را گیر می‌اندازند. ماسه سنگ‌های تحت فشار (**Squeezing**) سبب کاهش قطر چاه می‌شوند.

اخطار:

- حفاری در مناطق کوهستانی
- محل‌هایی که حرکات تکتونیکی در آنجا بیش‌بینی شده است.
- Drag, Torque** متغیر
- قطعات بلوک مانند شیل
- شکل بیضی مانند حفزه (با نیم دور چرخش رشته از یک محل عبور می‌کنند)

علائم

عمدتاً در **Top Hole** رخ می‌دهد. امکان دارد در هنگام حفاری با **Trip** رخ دهد. گیر لوله‌ها و قطع شدن گردش گل بدون اخطار و ناگهانی امکان گردش گل غیر ممکن می‌شود.

راهکار

از فشار بمب (۲۰۰-۴۰۰ psi) استفاده شود. از ضربه چار به سمت پایین استفاده شود. از **Torque** با احتیاط استفاده شد.

علائم

اغلب در اتصالات رخ می‌دهد، هر چند ممکن است در **Trip** هم اتفاق بیفتد. گردش گل محدود یا غیر ممکن می‌شود.

راهکار

از فشار بمب (۲۰۰-۴۰۰ psi) استفاده شود. از **Torque** و ضربه چار به سمت پایین جهت آزاد سازی استفاده شود. در صورت موفقیت چاه کاملاً تمیز شود تا حادثه تکرار نگردد.

علائم

افزایش‌های ناگهانی فشار، کاهش تدریجی **R.O.P** افزایش فشار ناگهانی هنگام شروع گردش مجدد گل. حالت پیستونی رشته حفاری. امکان هرزروی مشاهده فشار روی استند یاب قبل از شکستن اتصال (بعد از قطع پمپاژ)، پر بودن **Kelly** هنگام شکستن اتصال

راهکار

از فشار کم بمب (۲۰۰-۴۰۰ psi) استفاده شود. از ضربه چاره سمت پایین استفاده گردد. از **Torque** محتاطانه استفاده شود. در صورت موفقیت، چاه کاملاً تمیز شود تا حادثه تکرار نگردد.

علائم

این نوع گیر بیش‌تر در هنگام **Trip** رخ می‌دهد، هر چند وقوع آن در هنگام حفاری هم محتمل است. احتمال دارد شیل کاملاً دور لوله‌ها را بگیرد (**Pack Off**) و ایجاد یک **Bridge** کند. گردش گل کاملاً قطع یا محدود می‌شود.

راهکار

از فشار کم بمب (۲۰۰-۴۰۰ psi) برای گردش گل استفاده شود. از **Torque** و ضربه چار به سمت پایین استفاده شود.

علائم

این نوع گیر بیش‌تر در هنگام **Trip** رخ می‌دهد، هر چند وقوع آن در هنگام حفاری هم محتمل است. احتمال دارد شیل کاملاً دور لوله‌ها را بگیرد (**Pack Off**) و ایجاد یک **Bridge** کند. گردش گل کاملاً قطع یا محدود می‌شود.

راهکار

از فشار کم بمب (۲۰۰-۴۰۰ psi) برای گردش گل استفاده شود. از **Torque** و ضربه چار به سمت پایین استفاده شود.

علائم

امکان دارد حین حفاری **Trip** رخ دهد. امکان ایجاد **Bridge** یا گیر کامل لوله‌ها وجود دارد. گردش گل کاملاً محدود شده یا به کلی غیر ممکن می‌شود.

راهکار

از فشار کم بمب (۲۰۰-۴۰۰ psi) استفاده شود. از گشتاور ضربه چار به سمت پایین استفاده شود. هنگام برقراری مجدد گردش گل، گردش با بیشترین فشار انجام شود.

علائم

از فشار کم بمب (۲۰۰-۴۰۰ psi) استفاده شود. از گشتاور و ضربه چار به سمت پایین استفاده شود.

راهکار

امکان دارد حین حفاری یا **Trip** رخ دهد. گردش گل، محدود یا غیر ممکن می‌شود.

اقدامات پیشگیرانه:

- Fluid Loss** طوری تنظیم شود که کیک گل مناسب در دیواره چاه ایجاد شود.
- مناطق مشکوک با روش **Control Drilling** حفاری گردد تا اجازه تشکیل یک دیواره قوی داده شود.
- از پیل غلیظ استفاده شود.
- پیش از بالا آمدن یک پیل غلیظ **Spot** شود.
- سرعت **Trip** کاهش یابد.

اقدامات پیشگیرانه:

- کنترل همیشه **R.O.P**
- افزایش سرعت دالبازی تا بیشترین مقدار ممکن (با در نظر گرفتن محدودیت‌های فشار و هرزروی)
- حفظ **Yield Point, Gel Strength** گل در مقادیر مطلوب
- گردش گل ۵ تا ۱۰ دقیقه قبل از هر اتصال جدید
- گردش گل و تمیزسازی چاه پیش از خارج‌سازی لوله‌ها از چاه

اقدامات پیشگیرانه:

- شاخص‌های نشان‌دهنده تمیز شدن چاه کنترل شود.
- R.O.P** کنترل و خواص گل (**Vis, YP**) حفظ شود.
- بیشترین مقدار **GPM** به کار رود.
- هنگام گردش گل، رشته حفاری حرکت (دورانی و رفت و برگشتی) داده شود تا به صورت مکانیکی به تمیز شدن چاه کمک کند.
- چاه پیش از خارج‌سازی لوله‌ها تمیز شود.
- از پیل دوگانه (پیل با غلظت کم + پیل با غلظت زیاد) استفاده شود. گاه لازم است قبل از اتصال هر شاخه یا در حین حفاری یک شاخه از پیل استفاده شود.
- یک مرز **Over Pull** برای حفاری تعیین شود.

اقدامات پیشگیرانه:

- پیش از برخورد با سازند حاوی شیل، فشار زیاد (شناخته شده) وزن گل تنظیم شود (چاه‌های مجاور).
- در برخورد با شیل‌ها، به تدریج وزن گل تا پایدار شدن شیل‌ها افزایش یابد.
- فشارهای **Swab, Surge** به حداقل رسانده شود (با سرعت کم و با احتیاط **Trip** شود).
- حفزه مورد نظر هرچه سریع‌تر تکمیل و جداری رانده شود.

علائم دیگر:

- توپ‌های نرم رسی، رس‌های خیس و چسبناک روی الک لوزان، مسدود شدن خط جریانی، مشاهده شیل‌های خیس خورده در گل برگشتی
- YP, Funnel Vis** بالا، افزایش **PV**، جامدات ریز و معلق و سبک، امکان افزایش وزن گل برگشتی

اقدامات پیشگیرانه:

- اگر لازم باشد وزن گل کاهش یابد، ضروری است این کار طی چند مرحله و به آرامی انجام شود.
- فشارهای **Surge** تا حد امکان کاهش یابد (لوله پایین به آرامی)

سایر علائم:

- هر چه سریع‌تر حفزه تکمیل شده، جداری رانده شود.
- حجم زیاد کندها، حاوی قطعات بزرگ شیل بر روی الک لوزان، امکان افزایش ملایم وزن و گرانیوی پلاستیکی گل.

اقدامات پیشگیرانه:

- اگر لازم باشد وزن گل افزایش یابد.
- از پیل‌های سنگین استفاده شود.
- از فشار **Surge** جلوگیری کنید (لوله پایین با سرعت پایین).
- هر چه سریع‌تر حفزه تکمیل شده، جداری رانده شود.

سایر علائم:

- حجم زیاد کندها، حاوی قطعات بزرگ شیل بر روی الک لوزان، امکان افزایش ملایم وزن و گرانیوی پلاستیکی گل.