



از همان زمان که اولین چاه‌های نفت جهت استخراج این ماده گران‌بها زده شد، متخصصین و مهندسان این رشته دست به تحول در ابزار و وسایل مورد استفاده در این نوع عملیات زدند و با طراحی وسایل و ادوات مربوطه، امکان حفر چاه را در هر شرایطی مهیا ساختند. به طوری که هم‌اکنون حفر چاه چه در خشکی و چه در دریا و چه به صورت مستقیم (عمودی) و یا به صورت انحرافی (افقی) وجود دارد. تنوع و کثرت این ادوات به حدی رسید که استانداردهای متعدد و مخصوص نفت تشکیل گردید مانند (ANSI, ASTM, ASME, API و...) طراحی و ساخت انواع ادوات (equipments) از جمله لوله‌های جداری (casing) لوله‌های استری (liners) متها (Rock Bit)، لوله‌های حفاری (Drill Pipe) و... همه در جهت تسهیل در امر حفاری و برداشت بیشتر از مخازن نفتی می‌باشد. یکی از ادواتی که طی چند سال گذشته توانسته صرفه‌جویی قابل توجهی در هزینه‌های حفاری چاه ایجاد نماید آویز آستری (Liner Hanger) می‌باشد که در این کتابچه تا حدودی به معرفی آن می‌پردازیم.

تعریف

آویزه آستری (Liner Hanger) ابزاری است که به وسیله آن می‌توان طول استفاده از لوله‌های جداری (Casing) را کاهش داد؛ یعنی با استفاده از لوله‌های آستری (Liners) و اتصال آن به دیواره داخلی آخرین رشته لوله جداری (Casing) مقدار قابل توجهی از لوله‌های جداری و سیمان کاری اطراف لوله‌ها کاهش می‌یابد.

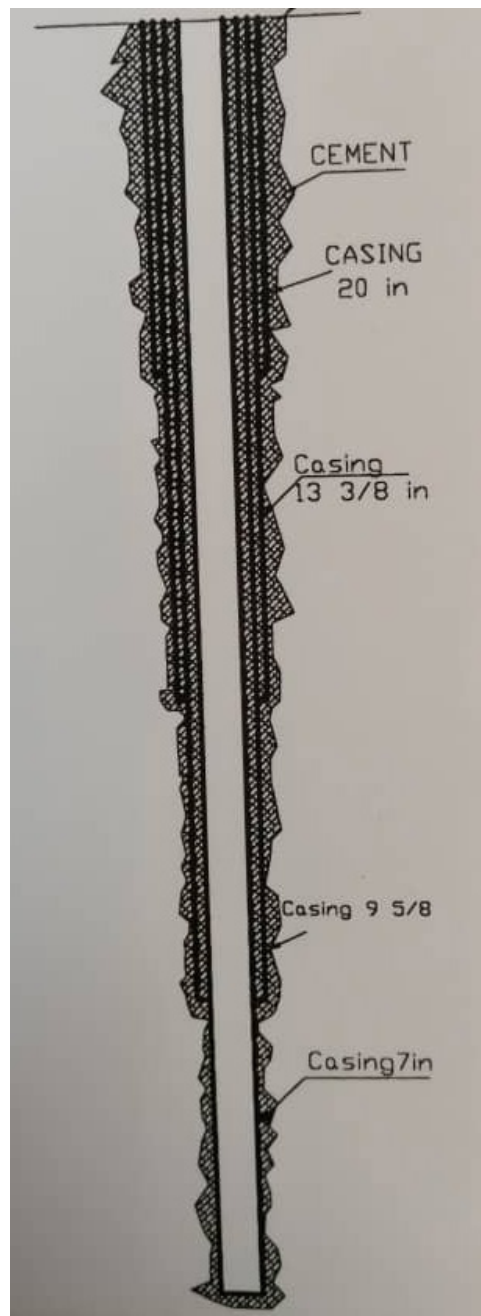
هدف

در هنگام حفاری چاه و بعد از هر مرحله مته کاری نیاز است که دیواره چاه که به علت متخلخل بودن امکان ریزش و یا خروج ماده نفتی و یا حتی ورود آب به دهانه چاه را دارد، توسط لوله‌هایی که به جداری (Casing) معروف هستند پوشش داده و پس از آن سیمان کاری در اطراف آن می‌گردد. همین کار یعنی پوشش جداره توسط لوله جداری و سیمان کاری در هر مرحله از حفر چاه

وجود دارد که باید تا سر چاه ادامه پیدا کند و این یعنی تحمل هزینه بالا جهت تأمین لوله‌های جداری و سیمان با استفاده از آویزه آستری (Liner Hanger) در سایزهایی از حفاری که بتوان آن را نصب کرد می‌توان مقدار لوله‌های جداری را کاهش داد.

برای بهترین روشن شدن مطلب مثالی را بیان می‌داریم. در مرحله اول حفاری معمولاً با مته ۲۶ تا حدود ۵۰۰ متر مته کاری می‌شود سپس لوله ۲۰ جداری و بعد سیمان کاری، مرحله بعدی مته $17\frac{1}{2}$ و به طول مثلاً ۱۰۰۰ متر مته کاری می‌شود. حال نیاز به ۱۰۰۰ متر لوله $13\frac{3}{8}$ است که با آن ۵۰۰ متر اولیه می‌شود ۱۵۰۰ متر لوله و سیمان کاری در مرحله سوم مته $12\frac{1}{4}$ و به طول مثلاً ۲۰۰۰ متر لوله و سیمان کاری که نیاز به ۲۰۰۰ متر لوله جداری $9\frac{5}{8}$ اینچ می‌باشد که مجموعاً می‌شود ۳۵۰۰ متر لوله

و سیمان کاری، حال ببینید وقتی که تا عمق مثلاً ۴۰۰۰ متری و در چند مرحله تا لوله ۵ برسد چه مقداری لوله جداری و سیمان نیاز است. (شکل زیر)



برای حل این مشکل از آویزه آستری (Liner Hanger) استفاده می‌شود. هم‌اکنون از آویزه‌های آستری در اندازه ۹۵/۸ به بعد استفاده می‌شود؛ یعنی معمولاً بعد از نصب لوله جداری ۹۵/۸ از یک آویزه آستری و لوله آستری ۷" بعد از ۸ مته کاری توسط مته ۸ ۱/۳" مورد استفاده قرار می‌گیرد.

لایرنهنگر در جداره داخلی آخرین رشته لوله جداری نصب و قفل (Hang) می‌شود و دیگر نیازی نیست که لوله ۷" تا سر چاه ادامه پیدا کند. بعد از عمل سیمان کاری ادامه مته کاری تا عمق پایین تر و استفاده از یک آویزه‌ی آستری با قطر کمتر مثلاً در آستری. (شکل زیر)

انواع آویزه آستری

معمولاً آویزه‌های آستری در دو نوع مکانیکی و هیدرولیکی ساخته می‌شوند.

۱- آویزه آستری مکانیکی

Mechanical set Liner Hanger

نوع مکانیکی همان‌طور که از نام آن پیدا است بر اثر یک عمل مکانیکی نصب می‌گردد و بیشتر در چاه‌هایی استفاده می‌شود که عملیات حفاری چاه تقریباً به صورت مستقیم عمودی باشد. این نوع آویزه آستری خود از نظر نصب به چند گروه تقسیم می‌گردد.

۱- از نظر تعداد کفشک (Slip)

الف- یک ردیفه

ب- دو ردیفه

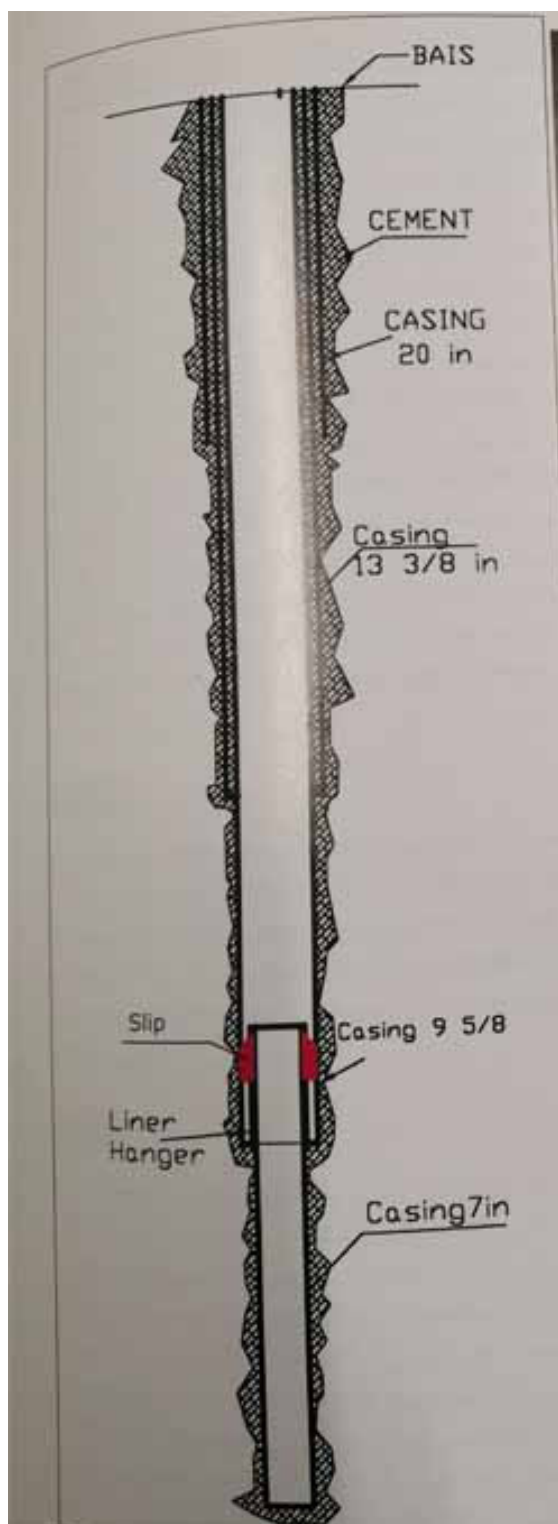
۲- از نظر شیار قفل کننده

الف- شیار [شکل با ۱/۴ گردش

ب- شیار جناغی با ۱/۲ گردش

۳- از نظر نوع استفاده

الف- برای عملیات سبک



طریقه نصب Setting

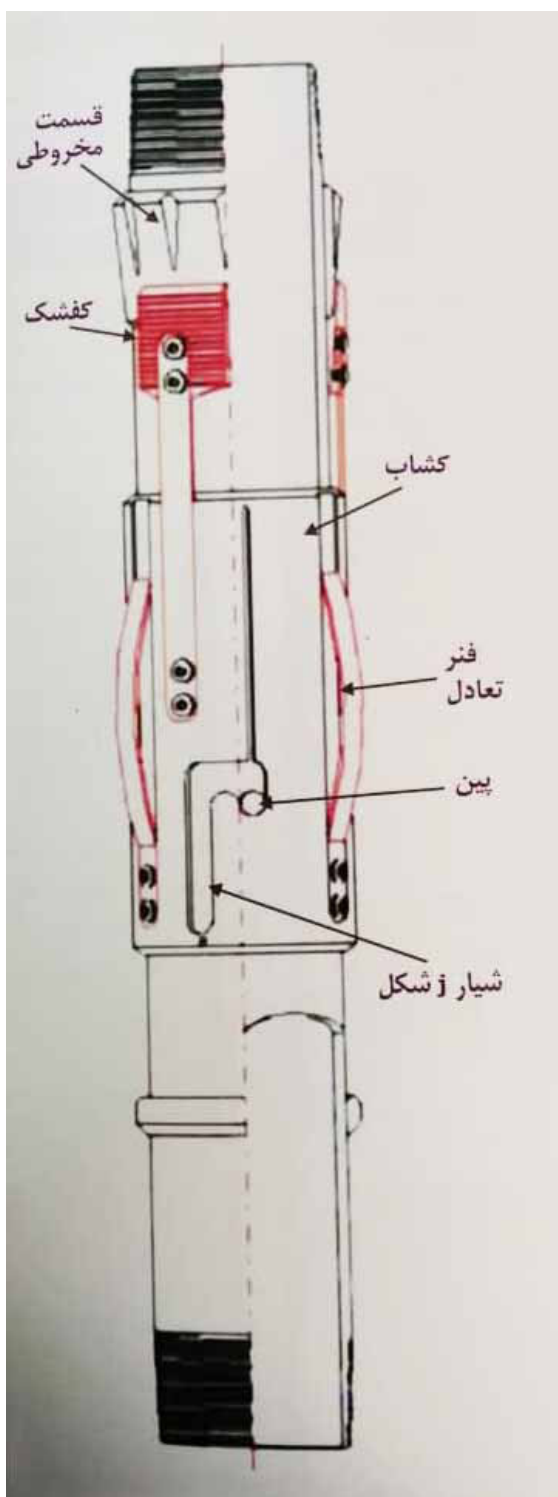
بر روی یک آویزه آستری مکانیکی کشابی وجود دارد که روی آن کشاب کفشک‌ها (Slips) نصب شده‌اند و در آن شیاری همانند Z (حرف انگلیسی) ایجاد شده است بعد از قرار گرفتن آویزه در محل خود توسط فنرهای تعادل در میانه لوله جداری قرار می‌گیرد. با چرخش حدوداً $1/4$ گردش آویزه، پینی که درون شیار حرکت می‌کند از محل قفل حرکت کرده و باعث حرکت طولی کشاب می‌شود. حال با رها شدن لوله آستری به پایین، وزن لوله باعث می‌شود که کفشک‌ها (Slips) روی قسمت مخروطی انتهای آویزه حرکت کرده و در جداره داخلی لوله بزرگ‌تر نفوذ کرده و باعث قفل شدن (Hanging) آستری در محل خود گردد.

مزایای آویزه آستری مکانیکی

* عمل نصب فقط با $1/4$ گردش به چپ یا راست مهیا می‌شود.

ب- برای عملیات متوسط
ج- برای عملیات سنگین





- * در هنگام لوله جداری خیلی سریع به طور اتومات Rejay می شود.
- * ساختمان یک تکه و بدون جوشی دارد.
- * از بروز نشتی به بالا جلوگیری می نماید.
- * در نوع دابل مخروطی تحمل بار بسیار زیادی را می نماید.
- * عملیات سیمان کاری را به راحتی امکان پذیر می سازد.
- * از همه مهم تر نیازی به ادامه لوله های جداری و آستری تا بالای چاه نمی باشد.



آویزه آستری هیدرولیکی

Hydraulic Liner Hanger

این نوع آویزه به علت استفاده از نیروی هیدرولیک جهت نصب در لوله جداری نیازی به چرخش ندارد و در راستای لوله‌های آستری قرار می‌گیرد. این نوع آویزه بیشتر در چاه‌هایی که چاه به صورت انحرافی و یا افقی حفر می‌شود مورد استفاده قرار می‌گیرد. وجود یک فنر قوی استیل در پشت پیستون باعث می‌شود که تا زمانی نیاز به قبل شدن کفشک‌ها (Slips) در بدنه جداری داخلی نمی‌باشد پیستون در حالت خود باقی بماند با قرار گرفتن آویزه آستری در محل قفل شدن با استفاده از فشار گل حفاری که توسط landing colier در پشت پیستون به وجود می‌آید. نیروی قوی‌تر از نیروی فنر به وجود می‌آید و باعث حرکت کفشک‌ها (Slips) روی قسمت مخروطی می‌شود. کفشک‌ها در جداری داخلی نفوذ کرده و باعث آویزان شدن آستری (Liners) می‌شود.

مزایای آویزه‌های آستری هیدرولیکی

۱- آویزه‌های هیدرولیکی در چاه‌های انحرافی راحت‌تر از آویزه‌های آستری مکانیکی نصب می‌شوند.

۲- هیچ‌گونه اصطکاکی ایجاد نمی‌کنند، بنابراین احتیاجی به فنر جاروبگر جهت خرد کردن زائده‌ها هنگام ورود بوش‌هایی که قبلاً تنظیم شده‌اند به درون چاه را ندارد.

۳- در سکوها‌ی حفاری شناور به طور دلخواه استفاده می‌شوند به طوری که فنرهای فولادی آن‌قدر محکم هستند که آویزه‌ها امکان تنظیم مجدد و آزاد شدن را در صورت نیاز به وجود می‌آورند.

۴- جنس کفشک‌ها نیترا ته شده و به خوبی سخت می‌باشند و به طوری که به خوبی در جداره داخلی لوله نفوذ می‌کند.

کاربرد لاینرها

لاینرها به منظور آب‌بندی چاه به کار

می‌روند که زیر رشته بلندی از لوله جداری میانی قرار می‌گیرد، بنابراین با استفاده از لاینر موارد زیر محقق می‌گردد.

۱- ایجاد مجرای فلزی به منظور حفاری در عمق بیشتر و سرعت عمل و تسهیل عملیات حفاری

۲- کنترل آب و گاز و نیز جلوگیری از ریزش چاه در اثر فشار لایه‌های زمین

۳- محافظت در مقابل نیروی ناشی از نواحی پر فشار به هنگام عملیات حفاری

۴- تکمیل چاه به طوری که به تجهیزات سرچاهی نیروی کمتری وارد شود.

۵- تسهیل عملیات سیمان کاری

۶- جلوگیری از اتلاف گل حفاری

۷- امکان حفاری با استفاده از رشته‌هایی که قطرشان با افزایش عمق کاهش می‌یابد.

۸- افزایش کنترل چاه به هنگام عملیات حفاری

۹- عمیق‌تر کردن جاده‌های قدیمی

سیستم لاینرهنگر شامل مجموعه زیر می باشد

۱- لاینر ستینگ تولز (Liner Setting

Tools) لاینرستینگ تولز تشکیل شده از Tie

back + LG که درون چاه رانده شده.

* باعث محافظت لوله جداری میانی در مقابل خوردگی می شود.

* ایجاد مقاومت بیشتر در مقابل Collapse

stress ناشی از فشارهای بیش از حد می کند.

* آب بندی و خارج کردن لاینری که از آن گاز نشت می کند.

۲- Liner swivel (کلاچ استری)

لاینر سوئیول در واقع کلاچ مکانیکی است و

موقعی مورد استفاده قرار می گیرد که لاینر

طول نسبتاً بلندی داشته باشد و یا هنگامی

که عملیات حفاری انحرافی انجام می شود.

لاینر سوئیول باعث می شود تا به هنگام نصب

کردن آویزه (Hanger) فقط setting tools

و Liner Hanger دوران کند و قسمت های

تحتانی سوئیول و در نتیجه رشته زیر آن دوران

نکند. در ضمن اگر آویزه (Hanger) نصب

نشود مکانیزم کلاچ آن باعث آزاد شدن وزن



Setting String می‌شود و در نتیجه در اثر دوران راست‌گرد کلاچ درگیر شده و setting آزاد می‌گردد.

۳- Liner landing collar

لاینر لاندینگ کالر معمولاً یک اتصال بالاتر از Shoe رانده می‌شود، لندینگ کالر در واقع نشیمنگاهی برای Liner wiper plug است و چفت داخلی تکیه‌گاهی برای وام Wiper و Pump down plug می‌باشد.

۴- liner wiper plug

در طی مراحل سیمان‌کاری این قطعه سیمان را از سیال جدا می‌کند و پس از تمیزکاری در لندینگ کالر قرار می‌گیرد.

۵- Liner pump down plug

این قطعه به صورت پلاک صلب باعث تمیزکاری لاینر می‌شود.

۶- Liner flat shoe

هنگامی که لاینر نصب شد، سیمان از داخل لوله حفاری (Drill Pipe) به گردش درمی‌آید و توسط Flat shoe به طرف بال و پشت لاینر حرکت می‌کند.

